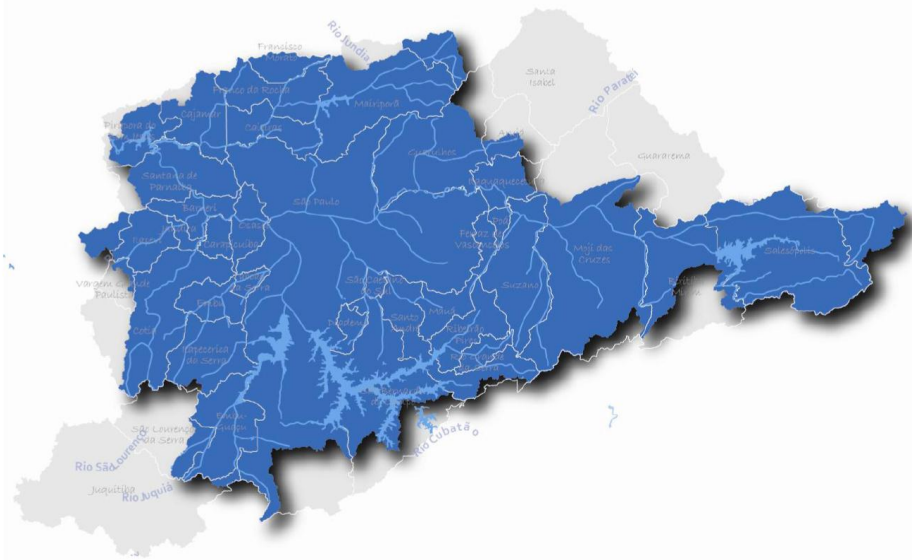

Relatório de Situação dos Recursos Hídricos

Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06

Ano Base 2013



APRESENTAÇÃO

O presente documento tem por objeto a execução de serviços de engenharia, técnicos e especializados com vistas à elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (UGRHI 6) de 2014, data base 2013.

Este relatório será denominado como CBH-AT/06 RS/2014, Relatório de Situação de Recursos Hídricos da UGRHI-6/2014, data base 2013 e atende as orientações técnicas da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado São Paulo, expressa na Deliberação CRHi Nº 146/2012 de 11 de dezembro de 2012, relativa aos procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, no caso Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

As referências utilizadas para a elaboração do Relatório de Situação 2014, CBH-AT/06 RS/2014 foram:

- Relatório CBH-AT/06RS/2010, elaborado pela FABHAT;
- Mapeamento de Áreas com Potenciais Riscos de Contaminação das Águas Subterrâneas da UGRHI-6 e suas Regiões de Recarga elaborado pela FABHAT;
- Relatório CBH-AT/06 RS/2012 elaborado pela FABHAT;
- Relatório CBH-AT/06 RS/2013 elaborado pela FABHAT
- Oficina de discussão do Relatório de Situação CBH-AT/06 RS/2010;
- Material de apoio fornecido pelo CRHi;
- Reuniões de apoio para elaboração do Plano de Bacia e Relatório de Situação promovidos pelo CRHi.

O Relatório foi discutido no CBH-AT - Câmara de Planejamento e Integração pelo grupo responsável pelo acompanhamento da elaboração do Plano de Bacia.

O Relatório de Situação foi aprovado pelo Comitê CBH-AT, Deliberação CBH-AT nº 16 de 12 de dezembro de 2014.

Em relação ao relatório de situação anterior, CBH-AT/06 RS/2013, data base 2012, foram mantidas:

- A situação dos mananciais, uma vez que não foi aprovada a Lei específica PL 272, relativa aos Mananciais Juquerí Cantareira, e ainda não foram enviadas as Leis específicas do Tietê Cabeceiras e da Bacia do Rio Cotia;
- A situação em relação ao Plano de Drenagem, uma vez que o PDMAT3 só foi concluído em 2014.

Em relação ao Saneamento foram iniciadas as obras do Sistema Produtor São Lourenço, e o Município de Diadema voltou a ser operado pela SABESP.

Em relação à qualidade das águas os indicadores atuais, da forma como eles são apresentados, não permite uma avaliação qualitativa, para sanar esta situação os pontos de amostragem foram segregados da seguinte forma:

- Mananciais
 - ✓ Alto Cotia;
 - ✓ Baixo Cotia;
 - ✓ Billings;
 - ✓ Guarapiranga;
 - ✓ Alto Tietê;
 - ✓ Juquerí Cantareira;
 - ✓ Reservatório Tanque Grande;
 - ✓ Reservatório Cabuçu;
 - ✓ Ribeirão dos Cristais.
- Demais Áreas
 - ✓ Tietê Leste: sub-bacias do Tietê entre a captação de Mogi das Cruzes e Barragem da Penha;
 - ✓ Tietê Centro: sub-bacias do Tietê entre a Barragem da Penha e o Rio Pinheiros, exceto o Rio Tamanduateí;
 - ✓ Tietê Oeste: sub-bacias do Tietê entre o Rio Pinheiros e a Barragem de Edgar de Souza;
 - ✓ Rio Baquirivu Guaçu;
 - ✓ Bacias do Rio Tamanduateí até a ETE ABC;
 - ✓ Bacias do Rio Pinheiros a jusante dos reservatórios Billings e Guarapiranga;
 - ✓ Bacias do Rio Juquerí exceto reservatório Paiva Castro

O Plano de Bacia vigente tinha como premissa financeira o início da cobrança pelo uso da água para 2010, não sendo possível a comparação entre o previsto e o realizado.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ.....	14
2.1. Meio físico.....	15
2.2. Meio biótico.....	21
2.3. Meio Socioeconômico.....	28
3. INDICADORES.....	34
3.1. Dinâmica Socioeconômica e Dinâmica Demográfica e Social.....	35
3.2. Dinâmica Econômica.....	36
3.3. Uso e Ocupação do Solo.....	37
3.4. Disponibilidade Hídrica.....	38
3.5. Saneamento.....	43
3.5.1. Abastecimento de Água.....	43
3.5.2. Esgotos Sanitários.....	44
3.5.3. Resíduos Sólidos.....	45
3.5.4. Drenagem.....	46
3.6. Qualidade da Água.....	46
3.6.1. Qualidade das Águas Superficiais.....	46
3.6.2. Qualidade da Água Subterrânea.....	54
3.7. Poluição Ambiental.....	55
3.8. Avaliação da Situação da Bacia.....	55
4. MANANCIAIS.....	56
4.1. Mananciais Superficiais.....	56
4.1.1. Aspectos Legais.....	56
4.1.2. Uso e Ocupação do Solo.....	59
4.2. Mananciais Subterrâneos.....	65
4.2.1. Vazão Explotável.....	68
4.2.2. Vulnerabilidade.....	71
5. SANEAMENTO.....	73

5.1.	Abastecimento de Água.....	73
5.1.1.	Situação dos Sistemas de Produção.....	73
5.1.2.	Sistema Integrado Metropolitano.....	79
5.1.3.	Sistemas Isolados.....	83
5.1.4.	Sistema Integrado.....	87
5.1.5.	Sistemas Municipais.....	88
5.1.6.	Considerações sobre os Sistemas Existentes.....	93
5.2.	Esgotamento Sanitário.....	93
5.2.1.	Situação dos Sistemas de Esgotamento.....	93
5.2.2.	Sistema Principal.....	94
5.2.3.	Coleta e Afastamento.....	98
5.2.4.	Sistema de Tratamento.....	101
5.2.5.	Sistemas Isolados.....	104
5.2.6.	Coleta e afastamento.....	104
5.2.7.	Sistema de Tratamento.....	105
5.2.8.	Sistemas Autônomos.....	106
5.2.9.	Índice de Atendimento de Coleta de Esgotos.....	108
5.3.	Resíduos Sólidos.....	114
5.3.1.	Planos de gerenciamento de resíduos sólidos.....	115
5.4.	Drenagem.....	123
5.4.1.	Situação do Plano Diretor de Macrodrenagem.....	123
5.4.2.	Situação das estruturas existentes.....	126
5.4.3.	Situação das estruturas previstas.....	133
6.	OUTORGAS E USOS DA ÁGUA.....	148
6.1.	Águas Superficiais.....	149
6.2.	Águas subterrâneas.....	153
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	154
7.1.	Abastecimento de água.....	154
7.2.	Esgotamento Sanitário.....	156
7.3.	Resíduos Sólidos.....	158
7.4.	Drenagem Urbana.....	159
8.	CONCLUSÃO.....	161

9. EQUIPE TÉCNICA 162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sub-bacias e áreas dos municípios da UGRHI-6	17
Quadro 2 – Precipitação média nas sub-bacias	19
Quadro 3 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	25
Quadro 4 - – População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT	29
Quadro 5 - Descrição dos grupos que compõem o Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	31
Quadro 6 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento	49
Quadro 7 - Detalhamento IQA Região de Mananciais UGRHI-6	50
Quadro 8 - Detalhamento IQA Demais Áreas da UGRHI-6	51
Quadro 9 - Detalhamento Água Bruta IAP.....	52
Quadro 10 - Detalhamento IAP por Manancial	52
Quadro 11 - Resumo da situação legal das APRMs e APMs da BHAT por sub-bacias	60
Quadro 12 - Crescimento da ocupação nas áreas de proteção de mananciais na BHAT	65
Quadro 13 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT	74
Quadro 14 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT	77
Quadro 15 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT e das reversões	77
Quadro 16 - Capacidade nominal e produção média das Estações de Tratamento de Água – referente ao ano de 2010	78
Quadro 17 - Informação dos poços do município de São Caetano do Sul	83
Quadro 18 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP – 2010	84
Quadro 19 - Características das principais estruturas do SAM	87
Quadro 20 - – Informação dos sistemas de distribuição operados pelos municípios	88
Quadro 21 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)	92
Quadro 22 - Características do Sistema Principal – 2008	98
Quadro 23 - Extensão dos Interceptores/Emissários do Sistema Principal – 2010	100
Quadro 24 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto – 2010.....	102

Quadro 25 - Geração e Destinação do Lodo nas ETEs do Sistema Principal	104
Quadro 26 - Características principais dos Sistemas Isolados – 2010.....	106
Quadro 27 - Domicílios particulares conectados à rede geral de esgotamento sanitário	108
Quadro 28 - Evolução da Coleta de Esgotos na UGRHI-6.....	110
Quadro 29 - Balanço de massa do Sistema Principal – 2010.....	114
Quadro 30 - Situação dos Planos de Saneamento nos municípios da BHAT	116
Quadro 31 - Domicílios particulares permanentes atendidos com coleta de lixo.....	118
Quadro 32 - Reservatórios de detenção existentes na BHAT, conforme PDMAT-2....	129
Quadro 33 - Reservatórios de detenção existentes na RMSP, conforme DAEE	131
Quadro 34 - Vazões de restrição da calha do Tietê adotadas pelo PDMAT	134
Quadro 35 - Reservatórios de detenção propostos no PDMAT-2 para implantação na BHAT	138
Quadro 36 - Canalizações propostas no PDMAT-2 para implantação na BHAT	142
Quadro 37 - Polderes propostos no PDMAT-2 para implantação na bacia do médio Juqueri.....	145
Quadro 38 - Parques Lineares propostos no PDMAT-2 para implantação na BHAT ..	146
Quadro 39 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6	148
Quadro 40 - Outorgas de captação e lançamento por setor.....	151
Quadro 41 - Outorgas de captação e lançamento por sub-bacia	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Relacionamento de indicadores no modelo FPEIR	12
Figura 2 – Caracterização Geral da UGRHI-6	14
Figura 3 - Hidrografia da Bacia do Alto Tietê	16
Figura 4 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT	24
Figura 5 - População total e taxa de crescimento.....	30
Figura 6 - Evolução de Crescimentos nas Áreas de Mananciais.....	30
Figura 7 - Sistema de transporte viário da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	33
Figura 8 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas.....	42
Figura 9 - Áreas Críticas de Qualidade	42
Figura 10 - Localização dos pontos de monitoramento CETESB 2013.....	47
Figura 11 – Áreas de proteção dos Mananciais por Sub-bacia	58
Figura 12 - Evolução da expansão urbana na RMSP.....	62
Figura 13 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do norte em 2002	63
Figura 14 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do sul em 2002.....	64
Figura 15 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP	75
Figura 16 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados à rede geral de água em 2000 – BHAT e RMSP	89
Figura 17 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados a rede geral de água em 2010 – BHAT e RMSP	90
Figura 18 - Porcentagem de domicílios, por sub-bacia, conectados à rede geral de água em 2000 e 2010.....	91
Figura 19 - Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da RMSP	95
Figura 20 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2000 – BHAT e RMSP	96
Figura 21 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2010 – BHAT e RMSP	97
Figura 22 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP	99
Figura 23 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP	111

Figura 24 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2010 – BHAT e RMSP	112
Figura 25 - Porcentagem de domicílios, por sub-bacia, conectados à rede geral de esgoto em 2000 e 2010	113
Figura 26 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2000 – BHAT e RMSP	119
Figura 27 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2010 – BHAT e RMSP	119
Figura 28 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2000 – BHAT e RMSP	120
Figura 29 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2010 – BHAT e RMSP	122
Figura 30 - Diagrama unifilar da rede de macrodrenagem	125
Figura 31 - Área de abrangência do PDMAT	128
Figura 32 - Reservatórios Existentes e Propostos	136
Figura 33 - Canalizações, Parques Lineares e Polderes Propostos	137
Figura 34 - Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão ..	150
Figura 35 - Distribuição das outorgas de lançamento de águas superficiais por vazão	151
Figura 36 - Distribuição das vazões de captação outorgadas por setor	152
Figura 37 - Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor	152

1. INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo a Gestão dos Recursos Hídricos é realizada por Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI, onde as ações de planejamento 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 será denominado como RS-06/14, Relatório de Situação de Recursos Hídrico da UGRHI-6 de 2014, data base 2013. O RS-06/14 é um instrumento de gestão que faz parte da Política e do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, conforme previsto na Lei Estadual nº 7663/91. Conforme a citada 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.

A partir de 2007, os Relatórios de Situação foram padronizados para todas as UGRHIs, para que os resultados tivessem a mesma base conceitual. O Relatório consiste, portanto, da análise e interpretação de indicadores padronizados, levantados de forma uniforme pela Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi, com a colaboração de todos os órgãos do Estado que dispõem de dados e informações pertinentes a este Instrumento.

A Partir de 2013 a padronização foi alterada pela Resolução CRHi nº 146/2012, que dispõem das alterações do Relatório de Situação e também estabelece o conteúdo mínimo para a elaboração dos Planos de Bacias.

Para a Bacia do Alto Tietê, além da Resolução CRHi nº 146/2012, o relatório inclui outras informações relativas as APRMs e aos serviços de saneamento de abastecimento de água, esgotos sanitários, e manejo de resíduos sólidos, para o presente relatório também foram incluídas informações da macrodrenagem, PDMAT3.

O modelo de indicadores adotado 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, e que tem 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- Relacionamento de indicadores no modelo FPEIR



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.

Devido a essas particularidades no RS-06/12, RS-06/13 e no atual RS-06/14 foram incluídas informações complementares como segue:

- Situação da legislação dos mananciais superficiais que abastece a UGRHI;
- Situação de Risco dos mananciais subterrâneos;
- Retrato dos serviços de Saneamento.

A UGRHI-6 é composta do Comitê de Bacia CBH-06 e de cinco Subcomitês além de duas Câmaras Técnicas, a Câmara Técnica de Planejamento e Integração e a Câmara Técnica de Investimentos, devido a sua complexidade a renovação do Comitê e da sua estrutura básica ocorreu durante o ano de 2013, por se tratar de um fato relevante para a Bacia e que o presente relatório foi apreciado e seguiu as tramitações internas de discussão, aprovação e deliberação do presente Relatório de Situação.

2. 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 2 a seguir mostra de forma resumida, conforme sugerido pelo CRHi, a caracterização geral da UGRH-06.

Nesta caracterização não foi incluída as unidades de conservação que já as mesmas compõem um idem específico.

Figura 2 – Caracterização Geral da UGRHI-6

Características Gerais					
06 - AT	População ^{SEADE}	Total (2013)		Urbana (2010)	Rural (2010)
		19.959.976 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 <small>CBH-AT, 2013</small>	Rios: Tietê, Pinheiros, Tamanduateí, Claro, Paraitinga, Jundiá, Biritiba-Mirim, Taiacupeba, Guaió, Baquirivú Guaçu, Cabuçu de Cima, Cabuçu de Baixo, Juqueri, Itaquera, Jucu, Aricanduva, Meninos, Couros, Pirajussara, etc. Reservatórios: Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiacupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, Represas do Sistema Cantareira, Tanque Grande, Cabuçu e Pedro Beicht.			
	Aquíferos ^{CETESB, 2013b}	Pré-Cambriano Área de abrangência: parte das UGRHs 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, recobrando 25% da área da Bacia do Alto Tietê.			
	Mananciais de grande porte e de interesse regional ^{São Paulo, 2007²}	Reservatórios: Paraitinga, Ribeirão do Campo, Ponte Nova, Biritiba-Mirim, Jundiá, Taiacupeba, Billings, Guarapiranga, Pirapora, Represas do Sistema Cantareira, Tanque Grande, Cabuçu e Pedro Beicht.			
	Disponibilidade hídrica Superficial ^{São Paulo, 2006}	Vazão média (Q _{médio})	Vazão mínima (Q _{7,10})	Vazão Q _{95%}	
		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 <small>CBH-AT, 2013; SEADE</small>	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.				
Unidades de Conservação <small>Brazil, 2012b; São Paulo, 2012³</small>	APA Bacia do Paraíba do Sul, APA Cajamar, APA Parque e Fazenda do Carmo, APA Haras São Bernardo, APA Itapararanga, APA Mata do Iguatemi, APA Várzea do Tietê, EE Itapeti, FE Guarulhos, PE Alberto Lofgren, PE da Cantareira, RPPN Fazenda Boa Esperança, PE Guarapiranga, PE Jaraguá, PE Juquery, PE da Serra do Mar, PE Várzea do Embu-Guaçu, RE Morro Grande, Parque Regional e Jardim Botânico do Pedroso, Parque Ecológico do Ipiranga, Parque Estadual Fontes do Ipiranga, APA Capivari Monos, RPPN Paraíso, RPPN Mahayana, RPPN Sítio Capuavinha, RPPN Sítio Curucutu, RPPN Sítio Ryan, RPPN Voturuna, RPPN Voturuna II e RPPN Voturuna V.				

(1) Dados obtidos em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/>>. Acesso em: Março/2014;

(2) Todos os Reservatórios da Bacia são de interesse Regional

(3) Complementado FABHAT

2.1. 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 à 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. A jusante se inicia a Bacia do Médio Tietê – BMT.

A bacia do Alto Tietê constitui-se por uma vasta rede de tributários contabilizando no trecho quase uma centena. Vários deles se destacam não apenas pela magnitude de suas áreas de drenagem e pelos caudais que geram, com grandes prejuízos às atividades urbanas, mas também pela importância que representam, seja nos aspectos históricos da região, seja por sediar importantes projetos de engenharia nas áreas energética, de abastecimento e hidráulica (FUSP, 2009). A 3 apresenta os principais cursos d'água e reservatórios da BHAT.

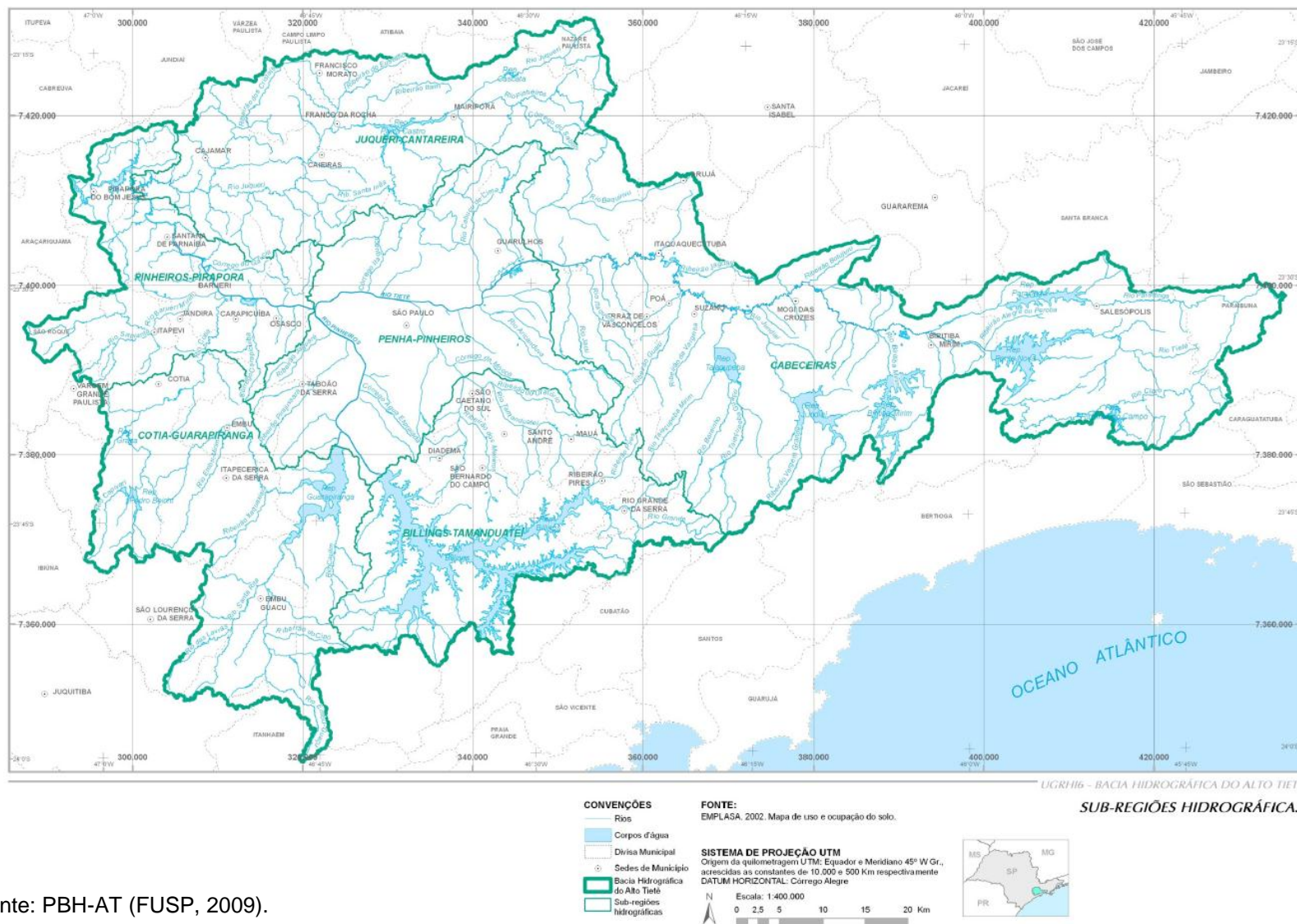
Destacam-se, com base nas amplitudes das áreas de drenagem, no sentido de montante para jusante (FUSP, 2009):

- 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, Tamanduateí e afluentes ribeirões Meninos e Couros, Pinheiros e afluentes córregos Pirajussara, Jaguaré, Aguas Espriadas, e Cordeiro, Cotia e São João do Barueri.

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

A Bacia do Alto Tietê é composta em cinco sub-regiões: Tietê Cabeceiras, Billings Tamanduateí, Penha Pinheiros Pirapora, Cotia Guarapiranga, Juqueri Cantareira.

Figura 3 - Hidrografia da Bacia do Alto Tietê



Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

O Quadro 1 mostra a divisão em sub-bacias com os municípios correspondentes e a porcentagem de sua área na UGRHI-6. Conforme se observa nesse quadro, dos 40 municípios listados, 6 possuem sede fora da bacia e 19 municípios encontram-se totalmente inseridos na UGRHI-6. A área do município de São Paulo integralmente inserida na BHAT (1.368,75 Km²) corresponde a 23,7% da área total da bacia.

Quadro 1 – Sub-bacias e áreas dos municípios da UGRHI-6

Sub-bacia	Município	Área total (Km ²)	% da Área na UGRHI-6
Cabeceiras	Arujá	96,27	24,7
	Biritiba-Mirim	318,20	59,0
	Ferraz de Vasconcelos	29,57	100,0
	Guarulhos	317,85	80,9
	Itaquaquecetuba	82,59	86,1
	Mogi das Cruzes	713,30	68,0
	Poá	17,48	100,0
	Salesópolis	423,57	98,5
	Suzano	205,28	100,0
	Paraibuna*	809,61	10,1
Cotia/Guarapiranga	Cotia	324,71	75,1
	Embu	70,35	100,0
	Embu-Guaçu	154,98	100,0
	Itapeçerica da Serra	150,74	96,9
	Juquitiba*	522,27	1,5
	São Lourenço da Serra*	186,97	17,7
Penha/Pinheiros/Pirapora	Barueri	66,23	100,0
	Carapicuíba	34,01	100,0
	Jandira	17,31	100,0
	Itapevi	82,91	100,0
	Osasco	65,02	100,0
	Pirapora do Bom Jesus	108,43	72,6
	Santana de Parnaíba	179,99	85,7
	São Paulo	1.523,20	89,9
	Taboão da Serra	20,30	100,0
	Vargem Grande Paulista*	42,38	21,2
São Roque*	307,28	11,1	
Juqueri/Cantareira	Cajamar	131,52	89,3
	Caieiras	96,85	100,0
	Francisco Morato	48,73	100,0
	Franco da Rocha	133,33	100,0
	Mairiporã	321,02	87,3
	Nazaré Paulista*	326,26	16,2
Billings/Tamanduateí	Diadema	30,76	100,0
	Mauá	61,95	100,0
	Ribeirão Pires	99,65	100,0
	Rio Grande da Serra	36,24	100,0
	Santo André	174,39	93,0
	São Bernardo do Campo	408,92	67,3
	São Caetano do Sul	15,37	100,0

Nota: *Municípios com sede fora da UGRHI.

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

Na sub-região hidrográfica 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, o Sistema Rio Claro, e a captação do Município de Mogi das Cruzes.

Os aproveitamentos do Alto Tietê (Ponte Nova, Paraitinga, Biritiba, Jundiá e Taiapuêba) controlam uma área de drenagem de 919 km² com uma vazão média de longo termo de 19,9 m³/s, resultando em uma vazão específica de 21,7 L/s.km².

O Sistema Produtor do Rio Claro decorre de uma área de drenagem de 245 km² com uma vazão média de longo termo de 5,5 m³/s, resultando em uma vazão específica de 22,3 L/s.km² (FUSP, 2009).

Na sub-região Penha/Pinheiros/Pirapora se encontra a cidade de São Paulo, área altamente urbanizada e complexa.

Na área da Penha até o rio Pinheiros, pesquisas revelam que num período de 70 anos houve um aumento da temperatura média do ar em 2,1°C, um aumento da precipitação anual de 395 mm e um decréscimo da umidade relativa de 7%. Avalia-se que a mudança climática seja principalmente de origem antrópica regional, causada pela diminuição de áreas vegetadas, expansão horizontal e vertical da área urbana e aumento da poluição do ar (FUSP, 2009). Já na área Pinheiros/Pirapora é a mais a 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, mas pela sua localização, no extremo de jusante da bacia, acaba concentrando naturalmente todos os efeitos de montante (FUSP, 2009).

Na sub-região 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 inundações na PMSP. Os reservatórios da Billings (compartimentos Pedreira e Rio Grande) possuem uma capacidade de armazenamento útil equivalente de 1148,7 hm³ (FUSP, 2009).

Na sub-região Cotia/Guarapiranga, há os sistemas Guarapiranga e Cotia.

O Sistema Cotia é composto por duas ETAs situadas no rio de mesmo nome, denominadas respectivamente Alto e Baixo Cotia. No Rio Cotia existe a barragem de Pedro Beicht que controla uma área de drenagem de 62,5 km² e possui a capacidade de armazenamento útil de 14,1 hm³. Situa-se na porção de montante da bacia, que regulariza as vazões que são descarregadas no leito do próprio Rio Cotia e então armazenadas no reservatório das Graças (Nossa Senhora das Graças), de onde é feita a derivação para a ETA Alto Cotia. A jusante dessa barragem, existem duas pequenas barragens, Isolina Superior e Isolina Inferior que abastecem a ETA Baixo Cotia (FUSP, 2009).

A represa de Guarapiranga é o segundo manancial em importância para a RMSP, submetido à intensa pressão de ocupação urbana, o que motivou a proposição e a ação de vários programas que serão detalhados ao longo deste trabalho.

Na sub-região 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.

Nos aproveitamentos do Sistema Cantareira (Jaguar/Jacareí, Cachoeira e Atibainha) na bacia do Piracicaba, a vazão natural média de longo termo é de 40,2 m³/s; com a inclusão da bacia do rio Juqueri em Paiva Castro, a vazão média de longo termo é de 44,8 m³/s. A capacidade de armazenamento (volume útil) equivalente do Sistema Cantareira, incluindo Paiva Castro é de 988,02 hm³ (FUSP, 2009).

No contexto geral, quanto aos dados de precipitação pluviométrica, a Bacia do Alto Tietê apresenta uma média de 1.400 mm, com precipitações mais intensas na área próxima a Serra do Mar, diminuindo em direção ao interior. A precipitação média por sub-bacia é apresentada no quadro a seguir.

Quadro 2 – Precipitação média nas sub-bacias

Sub-bacia	Precipitação média (mm)
Cabeceiras	1.411
Cotia/Guarapiranga	1.497
Penha/Pinheiros	1.438
Pinheiros/Pirapora	1.333
Juqueri/Cantareira	1.440
Billings/Tamanduateí	2.151

Fonte: Adaptado de FUSP, 2002.

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. Mencionam-se também ocorrências de milonitos, rochas ígneas intrusivas e intrusões pegmatíticas. Entre os conjuntos lito-estratigráficos, se destacam principalmente os Grupos São Roque e Açungui (englobando os Complexos Pilar e Embu), além das denominadas Suítes Graníticas Sin e Pós Tectônicas, citando como exemplo o Fácies Cantareira (FUSP, 2009).

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 Jundiáí.

A primeira unidade tem ocorrência predominante e se caracteriza pela configuração de morros médios e altos de topos convexos, com altimetria compreendida entre 800 e 1.000m, e declividades entre 10% e 20%. Essa Unidade apresenta solos do tipo podzólico Vermelho-amarelo e Cambissolos, estando sujeita a fortes atividades erosivas, envolvendo movimentos de massa e erosões lineares em voçorocas.

A Unidade Planalto de São Paulo abrange grande parte da Região Metropolitana. As formas de relevo apresentadas também indicam a atividade de processos denudacionais, com formas de relevo de colinas e de patamares aplanados. Altimetricamente, os patamares aplanados se situam no entorno de 740 m e as colinas entre 760 e 800m. As vertentes das colinas apresentam declividades variando entre 20% e 30% e solos predominantemente do tipo Latossolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos Escuros.

A Unidade de Relevo Regional das Planícies Fluviais situa-se nas áreas ao longo do rio Tietê e de seus principais afluentes. Constituem-se por sedimentos aluviais, apresentando as planícies declividades inferiores a 2%. Em São Paulo estão altimetricamente situadas entre as cotas 720-730m. Pedologicamente são constituídas por solos Glei Húmico e Pouco Húmico.

Na Unidade Planalto de Jundiaí, os modelados dominantes são de colinas e morros baixos, de topos convexos, com declividades das vertentes de 30-40%. A altimetria dominante situa-se entre 800 a 900 metros. A drenagem é do tipo dendrítica.

Assim, trata-se de uma região delimitada a norte, sul e leste por serraria, sendo que a oeste também se encontra relevo acidentado até com uma “garganta” típica onde foi instalada a barragem do Rasgão. Circunscrito pelo contorno de morrarias, há o planalto paulistano, formado por várzeas e relevo também composto por colinas mais suaves. 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.

2.2. Meio biótico

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê insere-se no Bioma Mata Atlântica, que originalmente cobria grande parte do Estado de São Paulo. Esse sistema natural diverso e rico em espécies e nichos ecológicos evoluiu de maneira a se tornar extremamente frágil diante de interferências ambientais intensas e externas, causadas principalmente pela expansão urbana. Apresenta feições variadas, conforme as tipicidades climáticas e de solo mencionadas no item anterior.

Os fragmentos atuais são o que restou de um todo que foi, no passado, o bioma íntegro e contínuo. A fragmentação traz o isolamento ou a insulação de populações e 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).

Apesar disso, a BHAT apresenta ainda 1.343 km² de vegetação natural remanescente que ocupa aproximadamente 23% da área da UGRHI. As categorias de maior ocorrência são a Floresta Ombrófila Densa Montana e sua correspondente formação de vegetação secundária (SMA/SRHi, 2010).

Conforme constatado no Plano de Bacia (FUSP, 2009), a Reserva Florestal do Morro Grande é um dos maiores remanescentes florestais do Planalto Atlântico paulista, apresentando composição de espécies particular, com elementos das florestas ombrófila densa e mesófila semi-decidual. Apesar das interferências do homem que provocaram a redução da sua cobertura florestal, estudos apontam estágios médios e avançados de sucessão ecológica. Além disso, abriga uma diversidade biológica representativa da Mata Atlântica.

A região da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BHAT) apresenta os seguintes remanescentes florestais (MANTOVANI¹, 2000 apud FUSP, 2009):

- 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.

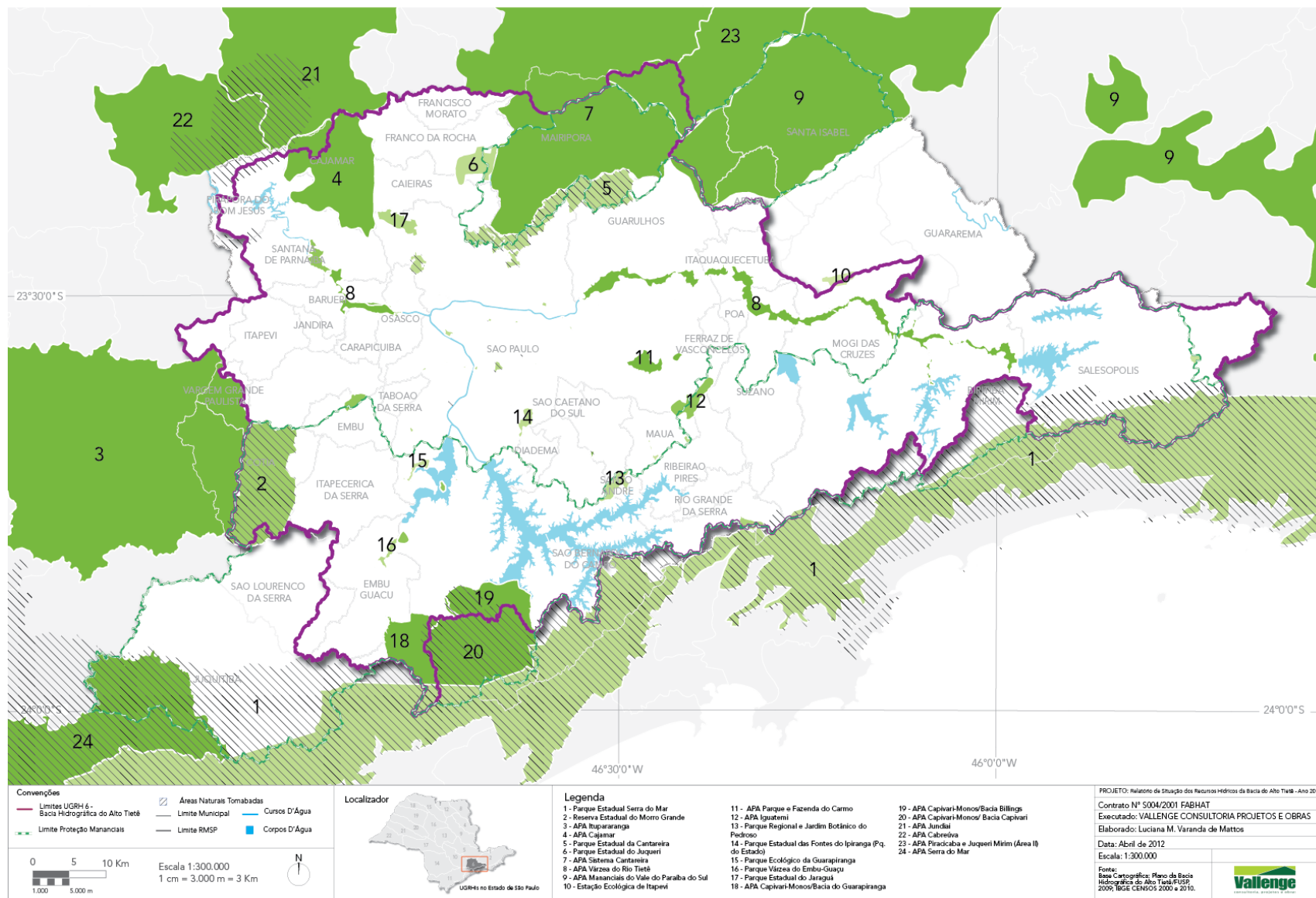
Nas áreas amostradas por Mantovani (2000 apud FUSP, 2009), foram identificadas 312 espécies de animais silvestres, sendo oito diferentes espécies de peixes, 21 espécies de anfíbios, 28 espécies de répteis, 215 espécies de aves e 40 espécies de mamíferos.

Na BHAT os fragmentos florestais, as unidades de conservação e outras áreas protegidas constituem-se importantes remanescentes dos ambientes naturais,

¹ MANTOVANI, W. 2000. Cobertura Vegetal do Município de São Paulo. Relatório Interno da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura do Município de São Paulo. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo**. 32 p.

abrigando uma biodiversidade de extrema importância para a conservação dos recursos hídricos. Na Figura 4 e Quadro 3 encontram-se indicadas as Unidades de Conservação da BHAT.

Figura 4 - Parques e Unidades de Conservação Municipal, Estadual e Federal na BHAT



Quadro 3 - Unidades de Conservação da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
PARQUE ESTADUAL - UPI						
PE Alberto Loeffgren (Horto Florestal)	174	Decreto Estadual n.º 335/1896	São Paulo	Sim	Em formação	Sim
PE da Cantareira	7.900	Decreto Estadual 41.626/63 e Lei n.º 10.228/1968	São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos	Sim	Conselho Consultivo	Sim
PE das Fontes do Ipiranga	526,40	Decreto Estadual n.º 52.281/1969 e Lei n.º 10.353/1969	São Paulo	Sim	Sim	Sim
PE do Jaraguá	492,70	Decreto Estadual n.º 10.879/1939 e n.º 38.391/1961	São Paulo e Osasco	NI	Não	Em análise
PE do Juquery	2.058,09	Decreto Estadual n.º 36.859/1993	Franco da Rocha e Caieiras	NI	Em formação	Recurso previsto
PE Várzea do Embu Guaçu	128	NI	Embu-Guaçu	NI	Conselho Consultivo	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	Sim
PE da Serra do Mar – Núcleo Curucutu	33.000	Decreto Estadual n.º 36.544/1960	Itanhaém, São Paulo, Juquitiba e Mongaguá	NI	Conselho Consultivo	Em execução
PARQUE NATURAL MUNICIPAL – UPI						
Parque Natural do Pedroso ^{(2) (3)}	842	Lei Municipal n.º 8.881/2006	Santo André	NI	Sim	Em elaboração
Parque NM Nascentes de Paranapiacaba	426	Decreto Municipal n.º 14.937/2003	Santo André	NI	NI	Sim
Parque do Pinheirinho	300	NI	Salesópolis	NI	NI	NI
Parque NM de Cajamar	5,5	Decreto n.º 3.792/2007	Cajamar	NI	Em formação	Em elaboração
Parque Municipal Milton Marinho de Moraes	10	Fase de estudos	Ribeirão Pires	NI	NI	NI
Parque NM Fazenda do Carmo	449	Decreto Municipal n.º 43.329/2003 e Decreto Municipal n.º 50.201/2008	São Paulo	Sim	Sim	NI

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
Parque NM Varginha ⁽³⁾	421,15	Decreto Municipal n.º 52.973/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Jaceguava ⁽³⁾	276,40	Decreto Municipal n.º 52.974/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Bororé ⁽³⁾	193,27	Decreto Municipal n.º 52.972/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
Parque NM Itaim ⁽³⁾	461,20	Decreto Municipal n.º 53.227/2012	São Paulo	NI	Não ⁽⁴⁾	NI
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	Não ⁽⁴⁾	Sim
ESTAÇÃO ECOLÓGICA - UPI						
EE de Itapeti	89,47	Decreto Estadual n.º 26.890/1987	Mogi das Cruzes	NI	NI	NI
RESERVA BIOLÓGICA - UPI						
Reserva Biológica Tamboré	350	Lei Municipal n.º 2.689/2005	Santana de Parnaíba	NI	NI	Em elaboração
RESERVA ESTADUAL - UPI						
Reserva Estadual do Morro Grande	10.700	Lei Estadual n.º 1.949/1979	Cotia	NI	NI	Não
PARQUE ECOLÓGICO ESTADUAL - UPI						
Parque Ecológico do Guarapiranga	263,80	Decreto Estadual n.º 30.442/98	São Paulo	NI	Sim	Plano de Gestão ⁽⁵⁾
Parque Ecológico do Tietê	145.000	Decreto Estadual n.º 7.868/76	São Paulo, Guarulhos, Barueri e Santana do Parnaíba	NI	NI	NI
Parque Nascentes do Tietê	134.75	Decreto Estadual n.º 29.181/88	Salesópolis	NI	NI	Sim
PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL - UPI						
Parque Ecológico Municipal	NI	Parque em implantação	Ferraz de Vasconcelos	NI	NI	NI
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL ESTADUAL - UUS						
APA de Cajamar	13.400	Lei Estadual n.º 4.055/1984	Cajamar	NI	Sim	Em elaboração
APA Haras São Bernardo	35,30	Lei Estadual n.º 5.745/1987	Santo André	NI	NI	NI
APA Mata do Iguatemi	30	Lei Estadual n.º 8.274/1993	São Paulo	NI	Sim	Não

Denominação	Área (ha)	Diploma legal	Municípios	Base Geo-referenciada	Conselho Gestor	Plano de Manejo
APA Parque e Fazenda do Carmo	867,60	Lei Estadual n.º 6.409/1989 e Decreto n.º 37.678/1993	São Paulo	Sim	Sim	NI
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 Paraíba	Sim	Sim	Em elaboração
APA Sistema Cantareira	249.200	Lei Estadual n.º 10.111/1998	Atibaia, Nazaré Paulista, Bragança Paulista, Joanópolis, Piracaia, Vargem e Mairiporã	NI	Sim	Em elaboração
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	NI	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	Sim
APA Bororé-Colônia	9.000	Lei Municipal n.º 14.162/2006	São Paulo	NI	Sim	NI
ÁREA DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO - UUS						
Área de Proteção Ambiental Municipal - APAM	NI	Lei Municipal n.º 2.907/2009	Mairiporã	NI	NI	NI
RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL - UUS						
RPPN Curucutu ⁽⁶⁾	10,89	Portaria IBAMA n.º 102/1995	São Paulo	NI	NI	NI
RPPN Paraíso	3,54	Resolução SMA n.º 27/2008	Mairiporã	NI	NI	NI
RPPN Mahayana	9,34	Resolução SMA n.º 28/2008	Mogi das Cruzes	NI	NI	NI

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.

NI – Não informado

Fonte: Elaborado a partir de CRHi/SIGRH, 2012; SMA/Fundação Florestal, 2012; SMMA, 2002; Curucutu Parques Ambientais, 2012; Atlas Ambiental, 2012; SEMASA, 2007; Whately e Cunha, 2007; Relatório de Situação 2011.

2.3. Meio Socioeconômico

A UGRHI-6 caracteriza-se por apresentar vocação de comércio, serviços e indústrias e abriga a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), embora extrapole um pouco seus limites.

A Bacia do Alto Tietê é a mais intensamente urbanizada do País. Abrigava uma população de aproximadamente 20 milhões (SEADE, 2013). Apesar de grande concentração populacional, a taxa geométrica de crescimento anual da Bacia é baixa (0,87% a.a.), estando abaixo da taxa calculada para o Estado (Quadro 4).

Quadro 4 - - População total e taxa de crescimento dos municípios da BHAT

MUNICÍPIO	FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.	FM.02-A - População total: nº hab.	FM.02-B - População urbana: nº hab.	FM.02-C - População rural: nº hab.
Fonte	SEADE	SEADE	SEADE	SEADE
	2003-2013	2013	2013	2013
Arujá	2,19	79.275	76.185	3.090
Barueri	1,30	247.935	247.935	0
Biritiba-Mirim	1,38	29.674	25.598	4.076
Caieiras	1,83	90.669	88.670	1.999
Cajamar	2,23	68.115	67.002	1.113
Carapicuíba	0,71	377.622	377.622	0
Cotia	2,70	214.911	214.911	0
Diadema	0,66	392.042	392.042	0
Embu das Artes	1,39	249.469	249.469	0
Embu-Guaçu	0,92	64.334	62.618	1.716
Ferraz de Vasconcelos	1,57	175.583	167.704	7.879
Francisco Morato	1,36	160.078	159.753	325
Franco da Rocha	1,80	137.782	126.936	10.846
Guarulhos	1,21	1.260.840	1.260.840	0
Itapecerica da Serra	1,37	157.666	156.359	1.307
Itapevi	1,99	211.282	211.282	0
Itaquaquecetuba	1,56	335.787	335.787	0
Jandira	1,53	112.839	112.839	0
Mairiporã	2,67	86.240	76.815	9.425
Mauá	1,24	430.448	430.448	0
Mogi das Cruzes	1,44	401.201	370.433	30.768
Osasco	0,18	670.416	670.416	0
Pirapora do Bom Jesus	2,18	16.605	16.605	0
Poá	0,99	108.968	107.246	1.722
Ribeirão Pires	0,68	115.000	115.000	0
Rio Grande da Serra	1,55	45.710	45.710	0
Salesópolis	0,79	15.983	10.306	5.677
Santana de Parnaíba	3,38	117.568	117.568	0
Santo André	0,34	681.819	681.819	0
São Bernardo do Campo	0,78	780.735	767.831	12.904
São Caetano do Sul	0,49	150.035	150.035	0
São Paulo	0,68	11.446.275	11.343.383	102.892
Suzano	1,26	270.887	261.351	9.536
Taboão da Serra	1,91	256.183	256.183	0
Total	0,87	19.959.976	19.754.701	205.275

De maneira geral, verifica-se uma tendência de redução das taxas de crescimento dos municípios da região.

Quanto à taxa de crescimento populacional, especial atenção deve ser dada aos municípios localizados nas áreas de proteção aos mananciais, a saber: Biritiba Mirim, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Itapecerica da Serra, Mairiporã, Mogi das Cruzes, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Salesópolis e Suzano. Juntos esses municípios

(Figura 5) contam com 1.436.164 habitantes e uma taxa de crescimento no período entre 2010 e 2013 de 1,18% a.a., taxa superior à média da UGRHI-6.

Figura 5 - População total e taxa de crescimento Municípios em mananciais 2010 e 2013

MUNICÍPIO	População	Taxa	População
	2010	(%a.a.)	2013
Biritiba-Mirim	28.540	1,31%	29.674
Embu das Artes	239.939	1,31%	249.469
Embu-Guaçu	62.718	0,85%	64.334
Itapecerica da Serra	152.407	1,14%	157.666
Mairiporã	80.755	2,21%	86.240
Mogi das Cruzes	387.260	1,19%	401.201
Ribeirão Pires	112.994	0,59%	115.000
Rio Grande da Serra	43.912	1,35%	45.710
Salesópolis	15.624	0,76%	15.983
Suzano	262.179	1,10%	270.887
Total	1.386.328	1,18%	1.436.164

O Município de São Paulo, com 11.446.275 habitantes, ou seja, 57,3% da população da BHAT é o maior em população da América Latina e mesmo com taxas baixas de crescimento gera aumento de pressão sobre as demandas.

Em relação aos mananciais também foi analisado a projeção entre censos de 2000 e 2010 dos setores censitários localizados nas áreas de mananciais (Figura 6).

Figura 6 - Evolução de Crescimentos nas Áreas de Mananciais

	Mananciais - 2000			Mananciais - 2010			Taxa de cresc.
	Norte	Sul	Total	Norte	Sul	Total	
Área Total (ha)	74.252,2	337.357,8	411.610,0	74.252,2	337.357,8	411.610,03	-
População (hab.)	148.531	2.006.348	2.154.879	178.104	2.243.023	2.421.127	12,36 %
Dens. Dem. (hab/hect)	2,00	5,95	5,24	2,40	6,65	5,88	12,36 %
Número Domicílios	39.050	526.405	565.455	51.776	655.049	706.825	25,00 %
Dens. Dom. (dom/ha)	0,53	1,56	1,37	0,70	1,94	1,72	25,00 %

Fonte: IBGE censos 2000 e 2010

O aumento das taxas de crescimento dos domicílios acima das taxas da população é motivo de alerta e monitoramento, a melhor hipótese seria uma sazonalidade do processo de regularização provocada pelas novas leis específicas de mananciais, as APRMs, a pior hipótese seriam novas invasões com a criação de novas

áreas de habitações subnormais. A densidade demográfica da UGRHI-6 é elevada na bacia apresentando uma média de 3.038 hab./Km².

Quanto à taxa de urbanização praticamente todos os municípios possuem acima de 90% de população nas áreas urbanas. Tendo em vista as características da região, alguns municípios não contam com nenhuma população na área rural.

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 a seguir.

Quadro 5 - Descrição dos grupos que compõem o Índice Paulista de Responsabilidade Social

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 como nos indicadores sociais

Fonte: SEADE, 2010.

O IPRS apresentou pequenas alterações no período (2008–2010), sendo que em 2010, 22 dos municípios estão classificados no grupo 1 ou grupo 2, e 12 classificados no grupo 4 ou grupo 5. Este quadro mostra um potencial econômico de oportunidades, convivendo com problemas sociais semelhante aos municípios mais pobres do Brasil.

Em relação ao índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M), a BHAT apresenta níveis satisfatórios, com nenhum município abaixo do valor de 0,7 em 2010.

Em termos de atividades econômicas, a região é o maior polo de riqueza nacional 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. É o grande polo brasileiro, a maior metrópole nacional, ocupando posição central na rede urbana brasileira.

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.

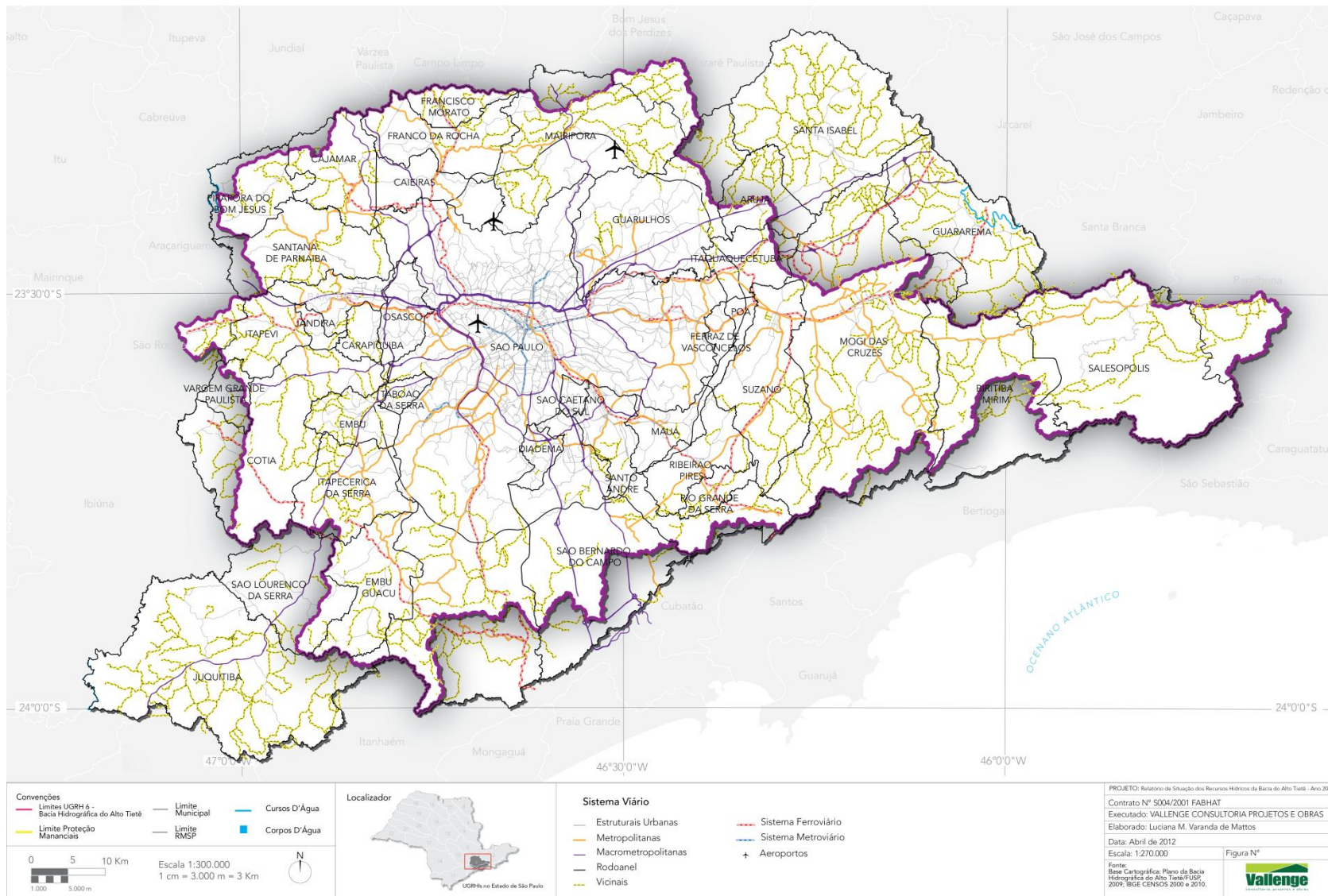
Quanto ao sistema de transporte a BHAT, é intensamente servida por ampla rede rodoviária (Figura 7), sendo cortada pelas principais estradas estaduais e federais, algumas já interligadas pelo Rodoanel Viário Mário Covas (rodovias Bandeirantes, Anhanguera, Castelo Branco, Raposo Tavares, Régis Bittencourt, Imigrantes, Anchieta e Trabalhadores).

Além dessas, as rodovias Dutra, Fernão Dia e Carvalho Pinto 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.

Os dois mais movimentados aeroportos do país estão localizados na região, constituindo a área aeroportuária mais movimentada do hemisfério sul, com mais de 32 milhões de passageiros por ano nos dois principais aeroportos.

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. Da mesma forma, a implantação de infraestrutura de transporte em áreas ocupadas irregularmente merece ser cautelosamente analisada, uma vez que a mesma tornar-se-ia catalisadora de expansão urbana futura, com todos os inconvenientes que isso possa acarretar (FUSP, 2009).

Figura 7 - Sistema de transporte viário da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê



3. INDICADORES

A adoção de planos participativos para a solução de problemas, principalmente os relacionados com a questão ambiental visa envolver os agentes para que tenham consciência do problema e da dimensão de sua responsabilidade para o alcance da solução. O incremento no número e tipos de agentes envolvidos na tomada de decisão faz emergir a necessidade do uso de técnicas de mediação e modelos, que possam conciliar as expectativas de todos os participantes.

A Secretaria Estadual de Recursos Hídricos, através da Coordenadoria de Recursos Hídricos - CRHi adotou o modelo FPEIR (Força-motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta) para subsidiar a análise da situação atual e tendências das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.

Como modelo de avaliação integrada do meio ambiente, define valores para as atividades humanas (forças motrizes) responsáveis por gerar pressões (positivas ou negativas) que conduzem a mudanças de estado; e considera os elementos do impacto no ambiente, que exigem ações de resposta nos diferentes setores (ações políticas e macroeconômicas). Essa resposta da sociedade pode ser direcionada para as forças motrizes, pressões e/ou estado, ou até diretamente no impacto. Os indicadores para a estruturação do modelo são:

- Força Motriz (F) - refletem as influências do homem e das atividades humanas que, quando combinadas com as condições ambientais, provocam mudanças no meio ambiente;
- Pressão (P) - descrevem as variáveis que diretamente causam (ou podem causar) problemas ambientais;
- Estado (E) - mostram a qualidade, ou seja, a atual condição do ambiente;
- Impacto (I) - descrevem os efeitos das mudanças de estado;
- Resposta (R) - descrevem o esforço da sociedade para resolver os problemas, sejam eles, na forma de políticas, leis, tecnologias limpas, dentre outros.

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. Desta forma neste capítulo são apresentados e analisados os

indicadores calculados para a BHAT, conforme as diretrizes e dados fornecidos pela CRHi.

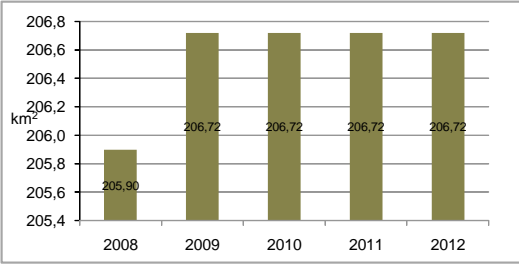
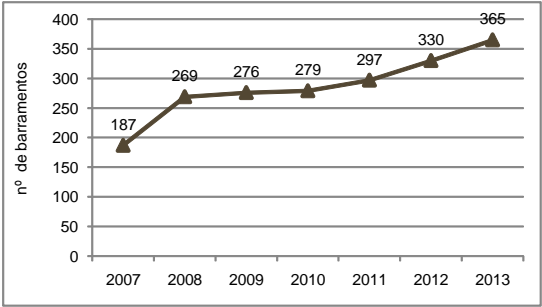
3.1. Dinâmica Socioeconômica e Dinâmica Demográfica e Social

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação
<p>FM.01-A - Taxa geométrica de crescimento anual (TGCA): % a.a.</p>		<p>As taxas de crescimento da população são baixas na UGRHI, entretanto a base é muito alta. Outro problema são as taxas de crescimento nas áreas de mananciais, superior as taxas da UGRHI, boa parte dos municípios não tem estrutura para gerir o controle do seu território em conformidade com as legislações das APM e APRMs.</p>
<p>FM.02-A - População total: nº hab.</p>		<p>Em relação as taxas aritméticas a UGRHI cresce cerca de 150 mil habitantes ao ano equivale um município de Campinas a cada 7 anos.</p>
<p>FM.02-B e C - População Urbana e População Rural: nº hab.</p>		<p>São poucos os municípios com áreas rurais, os existentes geralmente são os mesmos das áreas de proteção de mananciais, o papel da população rural na proteção dos mananciais é fundamental.</p>
<p>FM.03-A - Densidade demográfica: hab/km²</p>		<p>A UGRHI é a unidade de gerenciamento de recursos hídricos com maior densidade demográfica.</p>
<p>FM.03-B - Taxa de urbanização: %</p>		<p>Dos 34 municípios 31 tem taxa de urbanização superior a 90%. Na UGRHI 06, em linhas gerais existem apenas duas situação: Área de Proteção de Mananciais; ou Área Urbanizada com poucos vazios urbanos para expansão.</p>
<p>FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)</p>		<p>O IPRS, foi criado pela Assembléia Legislativa, para facilitar a elaboração do orçamento do Estado relativos aos programas sociais com melhoria direta no IDH</p>

3.2. Dinâmica Econômica

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																				
<p>FM.05-A - Estabelecimentos da agropecuária: nº de estabelecimentos</p>	<table border="1"> <caption>nº de estabelecimentos (2007-2012)</caption> <tr><th>Ano</th><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td></tr> <tr><th>Valor</th><td>1.824</td><td>1.846</td><td>1.857</td><td>1.943</td><td>1.938</td><td>1.990</td></tr> </table>	Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Valor	1.824	1.846	1.857	1.943	1.938	1.990	<p>A Dinâmica Econômica atualmente esta focada ao comércio e a área de serviços que vem substituindo a industria.</p>						
Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012																
Valor	1.824	1.846	1.857	1.943	1.938	1.990																
<p>FM.05-B, C e D - Agropecuária: nº de animais</p>	<table border="1"> <caption>nº de animais (2007-2010)</caption> <tr><th>Ano</th><th>Pecuária</th><th>Avicultura</th><th>Suínocultura</th></tr> <tr><td>2007</td><td>~750.000</td><td>~2.300.000</td><td>~0</td></tr> <tr><td>2008</td><td>~650.000</td><td>~2.600.000</td><td>~0</td></tr> <tr><td>2009</td><td>~650.000</td><td>~2.600.000</td><td>~0</td></tr> <tr><td>2010</td><td>~600.000</td><td>~2.400.000</td><td>~0</td></tr> </table>	Ano	Pecuária	Avicultura	Suínocultura	2007	~750.000	~2.300.000	~0	2008	~650.000	~2.600.000	~0	2009	~650.000		~2.600.000	~0	2010	~600.000	~2.400.000	~0
Ano	Pecuária	Avicultura	Suínocultura																			
2007	~750.000	~2.300.000	~0																			
2008	~650.000	~2.600.000	~0																			
2009	~650.000	~2.600.000	~0																			
2010	~600.000	~2.400.000	~0																			
<p>FM.06-B - Estabelecimentos industriais: nº de estabelecimentos</p>	<table border="1"> <caption>nº de estabelecimentos (2007-2012)</caption> <tr><th>Ano</th><td>2007</td><td>2008</td><td>2009</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td></tr> <tr><th>Total</th><td>42.871</td><td>44.282</td><td>44.780</td><td>45.665</td><td>46.814</td><td>47.228</td></tr> </table>	Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	42.871	44.282	44.780	45.665	46.814	47.228							
Ano		2007	2008	2009	2010	2011	2012															
Total		42.871	44.282	44.780	45.665	46.814	47.228															
<p>FM.07-A - Estabelecimentos de comércio: nº de estabelecimentos</p>																						
<p>FM.07-B - Estabelecimentos de serviços: nº de estabelecimentos</p>																						
<p>FM.06-C - Estabelecimentos de mineração em geral: nº de estabelecimentos</p>	<table border="1"> <caption>nº de estabelecimentos (Mineração)</caption> <tr><th>Data</th><td>fev. 2008</td><td>dez. 2008</td><td>ago. 2010</td></tr> <tr><th>Valor</th><td>168</td><td>168</td><td>168</td></tr> </table>	Data	fev. 2008	dez. 2008	ago. 2010	Valor	168	168	168													
Data	fev. 2008	dez. 2008	ago. 2010																			
Valor	168	168	168																			

3.3. Uso e Ocupação do Solo

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação								
FM.10-F - Área inundada por reservatórios hidrelétricos: km ²		Os Principais reservatórios destinados a hidrelétricas, Billings e Guarapiranga atualmente são utilizados prioritariamente para o abastecimento público de água potável.								
P.07-A - Boçorocas em relação à área total da bacia	<table border="1" data-bbox="391 788 983 831"> <thead> <tr> <th>UGRHI 6</th> <th>EROSÕES URBANAS</th> <th>EROSÕES RURAIS</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>21</td> <td>767</td> <td>788</td> </tr> </tbody> </table>	UGRHI 6	EROSÕES URBANAS	EROSÕES RURAIS	TOTAL		21	767	788	Os PDPAS das APRMs tem priorizadas as intervenções na recuperação de áreas degradadas, com destaque as Boçorocas, o mapeamento realizado pelo IPT, vai facilitar a formação destas intervenções.
UGRHI 6	EROSÕES URBANAS	EROSÕES RURAIS	TOTAL							
	21	767	788							
P.08-D - Barramentos: nº total de barramentos		O crescimento dos barramentos se refere basicamente a regularizações de barramentos existentes.								
R.09-A - Unidades de conservação (UC): nº	27 UCs	Ver detalhamento na caracterização da Bacia								

No capítulo 4 o tema de uso e ocupação do solo será detalhado, em particular em relação às áreas de mananciais, devido a sua importância no planejamento da RMSP.

3.4. Disponibilidade Hídrica

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																																
P.01-A - Demanda total de água: m³/s	<table border="1"> <caption>Demanda total de água (m³/s)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda subterrânea</th> <th>Demanda superficial</th> <th>Demanda superficial - Sistema Cantareira (UGRHI 05)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>31,0</td><td>45,37</td><td>37,2</td></tr> <tr><td>2008</td><td>31,0</td><td>50,80</td><td>38,3</td></tr> <tr><td>2009</td><td>31,0</td><td>60,10</td><td>39,1</td></tr> <tr><td>2010</td><td>31,0</td><td>60,66</td><td>49,5</td></tr> <tr><td>2011</td><td>31,0</td><td>60,65</td><td>55,0</td></tr> <tr><td>2012</td><td>31,0</td><td>62,07</td><td>57,4</td></tr> <tr><td>2013</td><td>31,0</td><td>46,11</td><td>5,86</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda subterrânea	Demanda superficial	Demanda superficial - Sistema Cantareira (UGRHI 05)	2007	31,0	45,37	37,2	2008	31,0	50,80	38,3	2009	31,0	60,10	39,1	2010	31,0	60,66	49,5	2011	31,0	60,65	55,0	2012	31,0	62,07	57,4	2013	31,0	46,11	5,86	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na redução das vazões.</p>																
Ano		Demanda subterrânea	Demanda superficial	Demanda superficial - Sistema Cantareira (UGRHI 05)																																														
2007		31,0	45,37	37,2																																														
2008		31,0	50,80	38,3																																														
2009		31,0	60,10	39,1																																														
2010		31,0	60,66	49,5																																														
2011	31,0	60,65	55,0																																															
2012	31,0	62,07	57,4																																															
2013	31,0	46,11	5,86																																															
P.01-B - Demanda de água superficial: m³/s																																																		
P.01-C - Demanda de água subterrânea: m³/s																																																		
P.02-A - Demanda urbana de água: m³/s	<table border="1"> <caption>Demanda urbana de água (m³/s)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Outros Usos</th> <th>Uso Rural</th> <th>Uso Industrial</th> <th>Uso Urbano</th> <th>Uso Urbano - Sistema Cantareira</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>10,087</td><td>0,74</td><td>22,17</td><td>16,09</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2008</td><td>10,231</td><td>0,78</td><td>23,41</td><td>20,21</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2009</td><td>10,398</td><td>0,84</td><td>23,23</td><td>29,55</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2010</td><td>10,756</td><td>0,84</td><td>24,14</td><td>29,87</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2011</td><td>11,282</td><td>0,84</td><td>24,12</td><td>29,90</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2012</td><td>11,293</td><td>0,88</td><td>24,07</td><td>31,56</td><td>31,00</td></tr> <tr><td>2013</td><td>11,291</td><td>0,94</td><td>8,14</td><td>31,60</td><td>31,00</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Outros Usos	Uso Rural	Uso Industrial	Uso Urbano	Uso Urbano - Sistema Cantareira	2007	10,087	0,74	22,17	16,09	31,00	2008	10,231	0,78	23,41	20,21	31,00	2009	10,398	0,84	23,23	29,55	31,00	2010	10,756	0,84	24,14	29,87	31,00	2011	11,282	0,84	24,12	29,90	31,00	2012	11,293	0,88	24,07	31,56	31,00	2013	11,291	0,94	8,14	31,60	31,00	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na redução das vazões.</p>
Ano		Outros Usos	Uso Rural	Uso Industrial	Uso Urbano	Uso Urbano - Sistema Cantareira																																												
2007		10,087	0,74	22,17	16,09	31,00																																												
2008		10,231	0,78	23,41	20,21	31,00																																												
2009	10,398	0,84	23,23	29,55	31,00																																													
2010	10,756	0,84	24,14	29,87	31,00																																													
2011	11,282	0,84	24,12	29,90	31,00																																													
2012	11,293	0,88	24,07	31,56	31,00																																													
2013	11,291	0,94	8,14	31,60	31,00																																													
P.02-B - Demanda industrial de água: m³/s																																																		
P.02-C - Demanda rural de água: m³/s																																																		
P.02-D - Demanda para Outros usos de água: m³/s																																																		
P.03-A - Captação superficial em relação à área total da bacia: nº de outorgas/ 1000 km²	<table border="1"> <caption>nº de outorgas/1000 km²</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Captações superficiais</th> <th>Captações subterrâneas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>33,6</td><td>444,7</td></tr> <tr><td>2008</td><td>60,4</td><td>485,3</td></tr> <tr><td>2009</td><td>69,8</td><td>505,9</td></tr> <tr><td>2010</td><td>70,4</td><td>528,1</td></tr> <tr><td>2011</td><td>66,8</td><td>534,1</td></tr> <tr><td>2012</td><td>77,4</td><td>559,1</td></tr> <tr><td>2013</td><td>93,2</td><td>582,6</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Captações superficiais	Captações subterrâneas	2007	33,6	444,7	2008	60,4	485,3	2009	69,8	505,9	2010	70,4	528,1	2011	66,8	534,1	2012	77,4	559,1	2013	93,2	582,6	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na melhora da qualidade da informação.</p>																								
Ano		Captações superficiais	Captações subterrâneas																																															
2007		33,6	444,7																																															
2008	60,4	485,3																																																
2009	69,8	505,9																																																
2010	70,4	528,1																																																
2011	66,8	534,1																																																
2012	77,4	559,1																																																
2013	93,2	582,6																																																
P.03-B - Captação subterrânea em relação à área total da bacia: nº de outorgas/ 1000 km²																																																		
P.03-C - Proporção de captações de água superficial em relação ao total: %	<table border="1"> <caption>Proporção de captações (%)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Captações superficiais (%)</th> <th>Captações subterrâneas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>93,0</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>2008</td><td>88,9</td><td>11,1</td></tr> <tr><td>2009</td><td>87,9</td><td>12,1</td></tr> <tr><td>2010</td><td>88,2</td><td>11,8</td></tr> <tr><td>2011</td><td>88,9</td><td>11,1</td></tr> <tr><td>2012</td><td>87,8</td><td>12,2</td></tr> <tr><td>2013</td><td>86,2</td><td>13,8</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)	2007	93,0	7,0	2008	88,9	11,1	2009	87,9	12,1	2010	88,2	11,8	2011	88,9	11,1	2012	87,8	12,2	2013	86,2	13,8																									
Ano		Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)																																															
2007	93,0	7,0																																																
2008	88,9	11,1																																																
2009	87,9	12,1																																																
2010	88,2	11,8																																																
2011	88,9	11,1																																																
2012	87,8	12,2																																																
2013	86,2	13,8																																																
P.03-D - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total: %																																																		

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																								
<p>P.03-C - Proporção de captações de água superficial em relação ao total: %</p>	<table border="1"> <caption>Proporção de captações (%)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Captações superficiais (%)</th> <th>Captações subterrâneas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>7,0</td><td>93,0</td></tr> <tr><td>2008</td><td>11,1</td><td>88,9</td></tr> <tr><td>2009</td><td>12,1</td><td>87,9</td></tr> <tr><td>2010</td><td>11,8</td><td>88,2</td></tr> <tr><td>2011</td><td>11,1</td><td>88,9</td></tr> <tr><td>2012</td><td>12,2</td><td>87,8</td></tr> <tr><td>2013</td><td>13,8</td><td>86,2</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)	2007	7,0	93,0	2008	11,1	88,9	2009	12,1	87,9	2010	11,8	88,2	2011	11,1	88,9	2012	12,2	87,8	2013	13,8	86,2	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na melhora da qualidade da informação.</p> <p>A UGRHI-06 é a unidade de gerenciamento mais crítica do Estado de São Paulo, a tendência é de redução da disponibilidade hídrica, uma vez que a oferta é limitada, por outro lado a população continua crescendo.</p>
Ano	Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)																								
2007	7,0	93,0																								
2008	11,1	88,9																								
2009	12,1	87,9																								
2010	11,8	88,2																								
2011	11,1	88,9																								
2012	12,2	87,8																								
2013	13,8	86,2																								
<p>P.03-D - Proporção de captações de água subterrânea em relação ao total: %</p>	<table border="1"> <caption>Proporção de captações (%)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Captações superficiais (%)</th> <th>Captações subterrâneas (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>7,0</td><td>93,0</td></tr> <tr><td>2008</td><td>11,1</td><td>88,9</td></tr> <tr><td>2009</td><td>12,1</td><td>87,9</td></tr> <tr><td>2010</td><td>11,8</td><td>88,2</td></tr> <tr><td>2011</td><td>11,1</td><td>88,9</td></tr> <tr><td>2012</td><td>12,2</td><td>87,8</td></tr> <tr><td>2013</td><td>13,8</td><td>86,2</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)	2007	7,0	93,0	2008	11,1	88,9	2009	12,1	87,9	2010	11,8	88,2	2011	11,1	88,9	2012	12,2	87,8	2013	13,8	86,2	
Ano	Captações superficiais (%)	Captações subterrâneas (%)																								
2007	7,0	93,0																								
2008	11,1	88,9																								
2009	12,1	87,9																								
2010	11,8	88,2																								
2011	11,1	88,9																								
2012	12,2	87,8																								
2013	13,8	86,2																								
<p>E.04-A - Disponibilidade per capita - Qmédio em relação à população total: m³/hab.ano</p>	<table border="1"> <caption>Disponibilidade superficial per capita e População total</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Disponibilidade superficial per capita (m³/hab.ano)</th> <th>População total (n.º de habitantes)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>139,00</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2008</td><td>138,00</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2009</td><td>137,00</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2010</td><td>136,00</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2011</td><td>135,00</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2012</td><td>133,74</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2013</td><td>132,72</td><td>21.055.000</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Disponibilidade superficial per capita (m ³ /hab.ano)	População total (n.º de habitantes)	2007	139,00	20.055.000	2008	138,00	20.055.000	2009	137,00	20.055.000	2010	136,00	20.055.000	2011	135,00	20.055.000	2012	133,74	20.055.000	2013	132,72	21.055.000	
Ano	Disponibilidade superficial per capita (m ³ /hab.ano)	População total (n.º de habitantes)																								
2007	139,00	20.055.000																								
2008	138,00	20.055.000																								
2009	137,00	20.055.000																								
2010	136,00	20.055.000																								
2011	135,00	20.055.000																								
2012	133,74	20.055.000																								
2013	132,72	21.055.000																								
<p>E.05-A - Disponibilidade per capita de água subterrânea: m³/hab.ano</p>	<table border="1"> <caption>Disponibilidade subterrânea per capita e População total</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Disponibilidade subterrânea per capita (m³/hab.ano)</th> <th>População total (n.º de habitantes)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>18,25</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2008</td><td>18,09</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2009</td><td>17,94</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2010</td><td>17,78</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2011</td><td>17,65</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2012</td><td>17,51</td><td>20.055.000</td></tr> <tr><td>2013</td><td>17,38</td><td>21.055.000</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Disponibilidade subterrânea per capita (m ³ /hab.ano)	População total (n.º de habitantes)	2007	18,25	20.055.000	2008	18,09	20.055.000	2009	17,94	20.055.000	2010	17,78	20.055.000	2011	17,65	20.055.000	2012	17,51	20.055.000	2013	17,38	21.055.000	
Ano	Disponibilidade subterrânea per capita (m ³ /hab.ano)	População total (n.º de habitantes)																								
2007	18,25	20.055.000																								
2008	18,09	20.055.000																								
2009	17,94	20.055.000																								
2010	17,78	20.055.000																								
2011	17,65	20.055.000																								
2012	17,51	20.055.000																								
2013	17,38	21.055.000																								

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																
E.07-A - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{95%} : %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda total (m³/s)</th> <th>Q95% (m³/s)</th> <th>Demanda total X Q95% (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>49,10</td><td>31,0</td><td>158,4%</td></tr> <tr><td>2008</td><td>54,63</td><td>31,0</td><td>176,2%</td></tr> <tr><td>2009</td><td>64,02</td><td>31,0</td><td>206,5%</td></tr> <tr><td>2010</td><td>65,61</td><td>31,0</td><td>211,6%</td></tr> <tr><td>2011</td><td>66,15</td><td>31,0</td><td>213,4%</td></tr> <tr><td>2012</td><td>67,81</td><td>31,0</td><td>218,7%</td></tr> <tr><td>2013</td><td>51,98</td><td>31,0</td><td>167,7%</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda total (m³/s)	Q95% (m³/s)	Demanda total X Q95% (%)	2007	49,10	31,0	158,4%	2008	54,63	31,0	176,2%	2009	64,02	31,0	206,5%	2010	65,61	31,0	211,6%	2011	66,15	31,0	213,4%	2012	67,81	31,0	218,7%	2013	51,98	31,0	167,7%	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na redução das vazões.</p>
Ano	Demanda total (m³/s)	Q95% (m³/s)	Demanda total X Q95% (%)																															
2007	49,10	31,0	158,4%																															
2008	54,63	31,0	176,2%																															
2009	64,02	31,0	206,5%																															
2010	65,61	31,0	211,6%																															
2011	66,15	31,0	213,4%																															
2012	67,81	31,0	218,7%																															
2013	51,98	31,0	167,7%																															
E.07-B - Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{médio} : %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda total (m³/s)</th> <th>Qmédio (m³/s)</th> <th>Demanda total X Qmédio (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>49,10</td><td>84,0</td><td>58,4%</td></tr> <tr><td>2008</td><td>54,63</td><td>84,0</td><td>65,0%</td></tr> <tr><td>2009</td><td>64,02</td><td>84,0</td><td>76,2%</td></tr> <tr><td>2010</td><td>65,61</td><td>84,0</td><td>78,1%</td></tr> <tr><td>2011</td><td>66,15</td><td>84,0</td><td>78,7%</td></tr> <tr><td>2012</td><td>67,81</td><td>84,0</td><td>80,7%</td></tr> <tr><td>2013</td><td>51,98</td><td>84,0</td><td>61,9%</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda total (m³/s)	Qmédio (m³/s)	Demanda total X Qmédio (%)	2007	49,10	84,0	58,4%	2008	54,63	84,0	65,0%	2009	64,02	84,0	76,2%	2010	65,61	84,0	78,1%	2011	66,15	84,0	78,7%	2012	67,81	84,0	80,7%	2013	51,98	84,0	61,9%	
Ano	Demanda total (m³/s)	Qmédio (m³/s)	Demanda total X Qmédio (%)																															
2007	49,10	84,0	58,4%																															
2008	54,63	84,0	65,0%																															
2009	64,02	84,0	76,2%																															
2010	65,61	84,0	78,1%																															
2011	66,15	84,0	78,7%																															
2012	67,81	84,0	80,7%																															
2013	51,98	84,0	61,9%																															
E.07-C - Demanda superficial em relação a vazão mínima superficial (Q _{7,10}): %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda superficial (m³/s)</th> <th>Q7,10 (m³/s)</th> <th>Demanda superficial X Q7,10 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>45,37</td><td>20,0</td><td>226,9%</td></tr> <tr><td>2008</td><td>50,80</td><td>20,0</td><td>254,0%</td></tr> <tr><td>2009</td><td>60,10</td><td>20,0</td><td>300,5%</td></tr> <tr><td>2010</td><td>60,66</td><td>20,0</td><td>303,3%</td></tr> <tr><td>2011</td><td>60,65</td><td>20,0</td><td>303,2%</td></tr> <tr><td>2012</td><td>62,07</td><td>20,0</td><td>310,4%</td></tr> <tr><td>2013</td><td>46,11</td><td>20,0</td><td>230,6%</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda superficial (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Demanda superficial X Q7,10 (%)	2007	45,37	20,0	226,9%	2008	50,80	20,0	254,0%	2009	60,10	20,0	300,5%	2010	60,66	20,0	303,3%	2011	60,65	20,0	303,2%	2012	62,07	20,0	310,4%	2013	46,11	20,0	230,6%	
Ano	Demanda superficial (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Demanda superficial X Q7,10 (%)																															
2007	45,37	20,0	226,9%																															
2008	50,80	20,0	254,0%																															
2009	60,10	20,0	300,5%																															
2010	60,66	20,0	303,3%																															
2011	60,65	20,0	303,2%																															
2012	62,07	20,0	310,4%																															
2013	46,11	20,0	230,6%																															
E.07-D - Demanda subterrânea em relação as reservas exploráveis: %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda subterrânea (m³/s)</th> <th>Reserva Explotável (m³/s)</th> <th>Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>3,72</td><td>11,0</td><td>33,9%</td></tr> <tr><td>2008</td><td>3,83</td><td>11,0</td><td>34,8%</td></tr> <tr><td>2009</td><td>3,91</td><td>11,0</td><td>35,6%</td></tr> <tr><td>2010</td><td>4,95</td><td>11,0</td><td>45,0%</td></tr> <tr><td>2011</td><td>5,50</td><td>11,0</td><td>50,0%</td></tr> <tr><td>2012</td><td>5,74</td><td>11,0</td><td>52,2%</td></tr> <tr><td>2013</td><td>5,86</td><td>11,0</td><td>53,3%</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda subterrânea (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)	Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)	2007	3,72	11,0	33,9%	2008	3,83	11,0	34,8%	2009	3,91	11,0	35,6%	2010	4,95	11,0	45,0%	2011	5,50	11,0	50,0%	2012	5,74	11,0	52,2%	2013	5,86	11,0	53,3%	
Ano	Demanda subterrânea (m³/s)	Reserva Explotável (m³/s)	Demanda subterr. X Reserva Explot. (%)																															
2007	3,72	11,0	33,9%																															
2008	3,83	11,0	34,8%																															
2009	3,91	11,0	35,6%																															
2010	4,95	11,0	45,0%																															
2011	5,50	11,0	50,0%																															
2012	5,74	11,0	52,2%																															
2013	5,86	11,0	53,3%																															
R.05-B - Vazão total outorgada para captações superficiais: m³/s	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Vazão total (m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>45,37</td></tr> <tr><td>2008</td><td>50,80</td></tr> <tr><td>2009</td><td>60,10</td></tr> <tr><td>2010</td><td>60,66</td></tr> <tr><td>2011</td><td>60,65</td></tr> <tr><td>2012</td><td>62,07</td></tr> <tr><td>2013</td><td>46,11</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Vazão total (m³/s)	2007	45,37	2008	50,80	2009	60,10	2010	60,66	2011	60,65	2012	62,07	2013	46,11	<p>Com o início das medidas necessárias para o início da Cobrança pelo uso da água na UGRHI-06 houve uma melhoria no tratamento dos dados das outorgas, resultando na redução das vazões.</p>																
Ano	Vazão total (m³/s)																																	
2007	45,37																																	
2008	50,80																																	
2009	60,10																																	
2010	60,66																																	
2011	60,65																																	
2012	62,07																																	
2013	46,11																																	
R.05-C - Vazão total outorgada para captações subterrâneas: m³/s	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Vazão total (m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>3,72</td></tr> <tr><td>2008</td><td>3,83</td></tr> <tr><td>2009</td><td>3,91</td></tr> <tr><td>2010</td><td>4,95</td></tr> <tr><td>2011</td><td>5,50</td></tr> <tr><td>2012</td><td>5,74</td></tr> <tr><td>2013</td><td>5,86</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Vazão total (m³/s)	2007	3,72	2008	3,83	2009	3,91	2010	4,95	2011	5,50	2012	5,74	2013	5,86																	
Ano	Vazão total (m³/s)																																	
2007	3,72																																	
2008	3,83																																	
2009	3,91																																	
2010	4,95																																	
2011	5,50																																	
2012	5,74																																	
2013	5,86																																	

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																
R.05-D - Outorgas para outras interferências em cursos d'água: nº de outorgas	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico R.05-D</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>nº de outorgas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>1.826</td></tr> <tr><td>2008</td><td>2.697</td></tr> <tr><td>2009</td><td>3.083</td></tr> <tr><td>2010</td><td>3.529</td></tr> <tr><td>2011</td><td>4.148</td></tr> <tr><td>2012</td><td>4.963</td></tr> <tr><td>2013</td><td>5.454</td></tr> </tbody> </table>	Ano	nº de outorgas	2007	1.826	2008	2.697	2009	3.083	2010	3.529	2011	4.148	2012	4.963	2013	5.454	<p>O Processo de Licenciamento de empreendimentos onde as outorgas também fazem parte colabora com o aumento das outorgas.</p>
Ano	nº de outorgas																	
2007	1.826																	
2008	2.697																	
2009	3.083																	
2010	3.529																	
2011	4.148																	
2012	4.963																	
2013	5.454																	
R.04-A - Densidade da rede de monitoramento pluviométrico: nº de estações/ 1000 km ²	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico R.04-A e R.04-B</caption> <thead> <tr> <th>Tipo de Estação</th> <th>estações / 1000 km²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Pluviométrico</td><td>10,23</td></tr> <tr><td>Fluviométrico</td><td>2,05</td></tr> </tbody> </table>	Tipo de Estação	estações / 1000 km ²	Pluviométrico	10,23	Fluviométrico	2,05	<p>A quantidade de pontos de monitoramento deve aumentar em função dos PDPAs das leis das APRMs, como recomendação as outorgas deveriam prever postos operados pelos empreendedores e fiscalizados pelo DAEE.</p>										
Tipo de Estação		estações / 1000 km ²																
Pluviométrico	10,23																	
Fluviométrico	2,05																	
R.04-B - Densidade da rede de monitoramento fluviométrico: nº de estações/ 1000 km ²																		

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 que superam os 50% do seu potencial.

Outro aspecto em relação aos mananciais subterrâneos são os riscos de contaminação dos aquíferos.

As Figuras 8 e 9 a seguir mostram os resultados do estudo recém concluído onde foram mapeadas as áreas contaminadas, cadastro CETESB, e as localizações das captações subterrâneas da bacia, outorgas do DAEE.

Figura 8 - Áreas Críticas de Exploração de Águas Subterrâneas

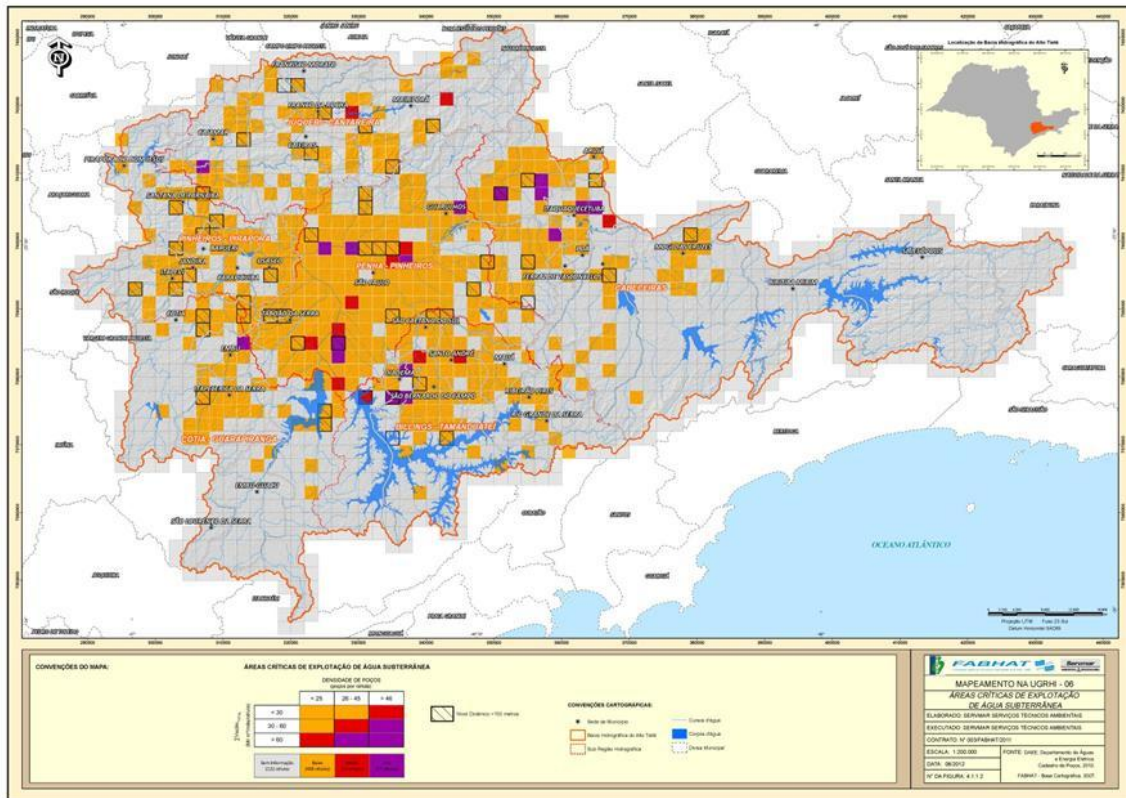
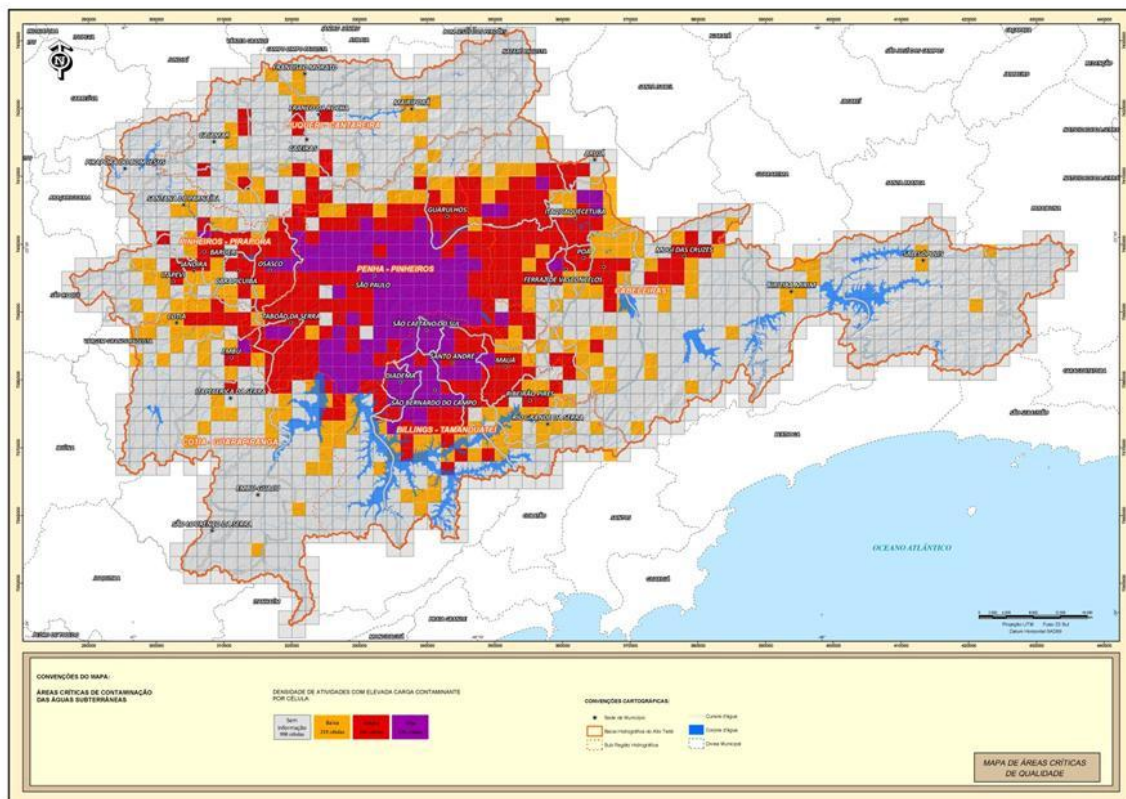


Figura 9 - Áreas Críticas de Qualidade



3.5. Saneamento

3.5.1. Abastecimento de Água

Abastecimento de água																																					
Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																			
<p>E.06-A - Índice de atendimento de água: %</p>	<table border="1"> <caption>Dados para E.06-A</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Sem dados</th> <th>Ruim</th> <th>Regular</th> <th>Bom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>15</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>19</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>18</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2007	1	0	15	18	2008	1	0	19	14	2009	1	0	18	15	2010	1	0	10	23	2011	1	0	10	24	2012	1	0	10	24	<p>As Fontes de informações, Operadoras de Saneamento e SNIS, não consideram os sistemas alternativos e os individuais na área rural prejudicando à real situação do Indicador.</p>
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																																	
2007	1	0	15	18																																	
2008	1	0	19	14																																	
2009	1	0	18	15																																	
2010	1	0	10	23																																	
2011	1	0	10	24																																	
2012	1	0	10	24																																	
<p>E.06-H - Índice de atendimento urbano de água: %</p>	<table border="1"> <caption>Dados para E.06-H</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Sem dados</th> <th>Ruim</th> <th>Regular</th> <th>Bom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2007	1	7	9	18	2008	1	8	12	14	2009	1	8	13	13	2010	1	2	10	22	2011	1	2	7	24	2012	1	2	6	26	<p>A situação da UGRHI-06 tem um grande campo de melhoria, as operadoras devem priorizar as ações para reduzir as perdas nos sistemas.</p>
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																																	
2007	1	7	9	18																																	
2008	1	8	12	14																																	
2009	1	8	13	13																																	
2010	1	2	10	22																																	
2011	1	2	7	24																																	
2012	1	2	6	26																																	
<p>E.06-D - Índice de perdas do sistema de distribuição de água: %</p>	<table border="1"> <caption>Dados para E.06-D</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Sem dados</th> <th>Ruim</th> <th>Regular</th> <th>Bom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>24</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>2</td> <td>16</td> <td>11</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>2</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2</td> <td>19</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2</td> <td>16</td> <td>13</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>2</td> <td>16</td> <td>12</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2007	24	5	4	1	2008	2	16	11	5	2009	2	20	8	5	2010	2	19	8	5	2011	2	16	13	4	2012	2	16	12	5	<p>Os indicadores não considerou a reversão do Sistema Cantareira de 31,0 m³.</p>
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																																	
2007	24	5	4	1																																	
2008	2	16	11	5																																	
2009	2	20	8	5																																	
2010	2	19	8	5																																	
2011	2	16	13	4																																	
2012	2	16	12	5																																	
<p>P.02-E - Demanda estimada para abastecimento urbano: m³/s</p>	<table border="1"> <caption>Dados para P.02-E</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Demanda estimada (m³/s)</th> <th>Demanda outorgada (m³/s)</th> <th>Outorgada/Estimada (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>72,02</td> <td>16,09</td> <td>22,3%</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>71,91</td> <td>20,21</td> <td>28,1%</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>72,45</td> <td>29,55</td> <td>40,8%</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>75,03</td> <td>29,87</td> <td>39,8%</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>75,77</td> <td>29,90</td> <td>39,5%</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>76,53</td> <td>31,56</td> <td>41,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)	2007	72,02	16,09	22,3%	2008	71,91	20,21	28,1%	2009	72,45	29,55	40,8%	2010	75,03	29,87	39,8%	2011	75,77	29,90	39,5%	2012	76,53	31,56	41,2%	<p>Os indicadores não considerou a reversão do Sistema Cantareira de 31,0 m³.</p>							
Ano	Demanda estimada (m³/s)	Demanda outorgada (m³/s)	Outorgada/Estimada (%)																																		
2007	72,02	16,09	22,3%																																		
2008	71,91	20,21	28,1%																																		
2009	72,45	29,55	40,8%																																		
2010	75,03	29,87	39,8%																																		
2011	75,77	29,90	39,5%																																		
2012	76,53	31,56	41,2%																																		
<p>R.05-G - Vazão outorgada para uso urbano / Volume estimado para abastecimento urbano: %</p>	<p>(This chart is shared with the P.02-E parameter and is not repeated here.)</p>	<p>Os indicadores não considerou a reversão do Sistema Cantareira de 31,0 m³.</p>																																			

3.5.2. Esgotos Sanitários

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																		
P.05.C - Carga orgânica poluidora doméstica: kg DBO/dia	<table border="1"> <caption>Carga potencial: kg DBO/dia</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Carga remanescente (%)</th> <th>Carga reduzida (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>69,1%</td><td>30,9%</td></tr> <tr><td>2008</td><td>69,7%</td><td>30,3%</td></tr> <tr><td>2009</td><td>68,1%</td><td>31,9%</td></tr> <tr><td>2010</td><td>66,4%</td><td>33,6%</td></tr> <tr><td>2011</td><td>59,2%</td><td>40,8%</td></tr> <tr><td>2012</td><td>60,9%</td><td>39,1%</td></tr> <tr><td>2013</td><td>57,5%</td><td>42,5%</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Carga remanescente (%)	Carga reduzida (%)	2007	69,1%	30,9%	2008	69,7%	30,3%	2009	68,1%	31,9%	2010	66,4%	33,6%	2011	59,2%	40,8%	2012	60,9%	39,1%	2013	57,5%	42,5%	<p>Estes indicadores mostram a necessidade de acelerar as ações de coleta, afastamento e tratamento de Esgotos. Também deve ser considerado as ações conjuntas Esgotos e Águas Pluviais, principalmente nos fundos de vale.</p>										
Ano	Carga remanescente (%)	Carga reduzida (%)																																		
2007	69,1%	30,9%																																		
2008	69,7%	30,3%																																		
2009	68,1%	31,9%																																		
2010	66,4%	33,6%																																		
2011	59,2%	40,8%																																		
2012	60,9%	39,1%																																		
2013	57,5%	42,5%																																		
E.06.C - Índice de atendimento com rede de esgotos: %	<table border="1"> <caption>nº de municípios</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Sem dados</th> <th>Ruim</th> <th>Regular</th> <th>Bom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2007</td><td>0</td><td>12</td><td>17</td><td>4</td></tr> <tr><td>2008</td><td>0</td><td>12</td><td>19</td><td>2</td></tr> <tr><td>2009</td><td>0</td><td>11</td><td>18</td><td>4</td></tr> <tr><td>2010</td><td>0</td><td>9</td><td>19</td><td>5</td></tr> <tr><td>2011</td><td>0</td><td>8</td><td>21</td><td>5</td></tr> <tr><td>2012</td><td>0</td><td>8</td><td>18</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2007	0	12	17	4	2008	0	12	19	2	2009	0	11	18	4	2010	0	9	19	5	2011	0	8	21	5	2012	0	8	18	7
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																																
2007	0	12	17	4																																
2008	0	12	19	2																																
2009	0	11	18	4																																
2010	0	9	19	5																																
2011	0	8	21	5																																
2012	0	8	18	7																																
R.02.B - Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>84,1</td> <td>84,3</td> <td>84,3</td> <td>85,3</td> <td>86,0</td> <td>88,3</td> <td>88,5</td> </tr> </tbody> </table>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013								84,1	84,3	84,3	85,3	86,0	88,3	88,5														
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013																														
84,1	84,3	84,3	85,3	86,0	88,3	88,5																														
R.02.C - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado: %	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>42,9</td> <td>44,2</td> <td>44,4</td> <td>46,4</td> <td>48,9</td> <td>53,6</td> <td>53,8</td> </tr> </tbody> </table>								42,9	44,2	44,4	46,4	48,9	53,6	53,8																					
42,9	44,2	44,4	46,4	48,9	53,6	53,8																														
R.02.D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica: %	<table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30,9</td> <td>30,3</td> <td>31,9</td> <td>33,6</td> <td>40,8</td> <td>39,1</td> <td>42,5</td> </tr> </tbody> </table>								30,9	30,3	31,9	33,6	40,8	39,1	42,5																					
30,9	30,3	31,9	33,6	40,8	39,1	42,5																														
R.02.E - IC TEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município)	<table border="1"> <caption>nº de municípios</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Bom</th> <th>Regular</th> <th>Ruim</th> <th>Péssimo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2008</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>22</td></tr> <tr><td>2009</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>22</td></tr> <tr><td>2010</td><td>3</td><td>3</td><td>9</td><td>19</td></tr> <tr><td>2011</td><td>4</td><td>4</td><td>8</td><td>18</td></tr> <tr><td>2012</td><td>3</td><td>5</td><td>15</td><td>11</td></tr> <tr><td>2013</td><td>3</td><td>5</td><td>17</td><td>9</td></tr> </tbody> </table>	Ano	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	2008	3	3	6	22	2009	3	3	6	22	2010	3	3	9	19	2011	4	4	8	18	2012	3	5	15	11	2013	3	5	17	9
Ano	Bom	Regular	Ruim	Péssimo																																
2008	3	3	6	22																																
2009	3	3	6	22																																
2010	3	3	9	19																																
2011	4	4	8	18																																
2012	3	5	15	11																																
2013	3	5	17	9																																

3.5.3. Resíduos Sólidos

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																								
P.04-A - Resíduo sólido urbano gerado: ton/dia	<table border="1"> <caption>Resíduo sólido urbano gerado (Ton/dia)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Resíduo (Ton/dia)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>18.123</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>17.615,6</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>16.024,1</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>16.024,1</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>15.818,7</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>15.910,4</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>21.250,5</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Resíduo (Ton/dia)	2007	18.123	2008	17.615,6	2009	16.024,1	2010	16.024,1	2011	15.818,7	2012	15.910,4	2013	21.250,5	<p>Aparentemente a situação esta sob controle, entretanto, as maiores dificuldades são institucionais e tecnológicas. A primeira se refere a soluções envolvido vários municípios, a segunda necessita de escolhas tecnológicas compatíveis com a disponibilidade de áreas e a capacidade de pagamento por parte do beneficiados pela oferta dos serviços.</p>								
Ano	Resíduo (Ton/dia)																									
2007	18.123																									
2008	17.615,6																									
2009	16.024,1																									
2010	16.024,1																									
2011	15.818,7																									
2012	15.910,4																									
2013	21.250,5																									
E.06-B - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos em relação à população total: %	<table border="1"> <caption>Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Sem dados</th> <th>Ruim</th> <th>Regular</th> <th>Bom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2009</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom	2009	15	0	1	18	2010	8	2	1	23	2011	13	0	1	20	2012	7	0	7	20
Ano	Sem dados	Ruim	Regular	Bom																						
2009	15	0	1	18																						
2010	8	2	1	23																						
2011	13	0	1	20																						
2012	7	0	7	20																						
R.01-B - Resíduo sólido urbano disposto em aterro: ton/dia de resíduo/IQR	<table border="1"> <caption>Resíduo sólido urbano disposto em aterro</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Adequado (%)</th> <th>Inadequado (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>97%</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>100%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Adequado (%)	Inadequado (%)	2011	97%	3%	2012	100%	0%	2013	100%	0%													
Ano	Adequado (%)	Inadequado (%)																								
2011	97%	3%																								
2012	100%	0%																								
2013	100%	0%																								
R.01-C - IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano	<table border="1"> <caption>IQR da instalação de destinação final de resíduo sólido urbano</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Adequado</th> <th>Inadequado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011</td> <td>33</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>34</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>34</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Adequado	Inadequado	2011	33	1	2012	34	0	2013	34	0													
Ano	Adequado	Inadequado																								
2011	33	1																								
2012	34	0																								
2013	34	0																								

3.5.4. Drenagem

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																		
<p>E.08-A - Ocorrência de enchente ou de inundação: nº de ocorrências / período</p>	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico</caption> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>nº de ocorrências</th> <th>nº de desalojados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2009-2010</td> <td>83</td> <td>NF</td> </tr> <tr> <td>2010-2011</td> <td>45</td> <td>3.487</td> </tr> <tr> <td>2011-2012</td> <td>12</td> <td>829</td> </tr> <tr> <td>2012-2013</td> <td>34</td> <td>1.692</td> </tr> <tr> <td>2013-2014</td> <td>35</td> <td>71</td> </tr> </tbody> </table>	Período	nº de ocorrências	nº de desalojados	2009-2010	83	NF	2010-2011	45	3.487	2011-2012	12	829	2012-2013	34	1.692	2013-2014	35	71	<p>A UGRHI ainda não dispõe de uma solução institucional que integra a Macro e Micro Drenagem, o indicador está focado no efeito, quando deveria, focar nas causas e soluções.</p>
Período		nº de ocorrências	nº de desalojados																	
2009-2010	83	NF																		
2010-2011	45	3.487																		
2011-2012	12	829																		
2012-2013	34	1.692																		
2013-2014	35	71																		
<p>L02-C - Registro de desalojados decorrente de eventos de enchente ou inundação: nº</p>																				

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.

Alguns municípios já têm plano municipal de drenagem, outros têm sistema de alerta contra enchentes, e poucos já deram início a sua implantação. Em termos de receita, o último levantamento realizado pela FABHAT em 2010 apenas o município de Santo André cobra pelo serviço de drenagem.

No capítulo de saneamento deste relatório o tema de drenagem foi abordado com mais detalhes em relação às estruturas hidráulicas existentes.

3.6. Qualidade da Água

3.6.1. Qualidade das Águas Superficiais

A Figura 10 a seguir mostra os pontos de monitoramento realizados pela CETESB, e a partir deste mapa as informações, quando necessário, foram segregadas em dois grupos um relativo ao comportamento do indicador na totalidade da UGRHI, e outro apenas nas áreas de mananciais. Esta avaliação foi realizada no Índice IQA e no IAP, para facilitar a visualização a análise foi colocada após cada indicador da UGRHI.

O Quadro 6 mostra os resultados dos pontos monitorado do Índice IQA e o Quadro 9 mostra os resultados dos pontos monitorado do Índice IAP.

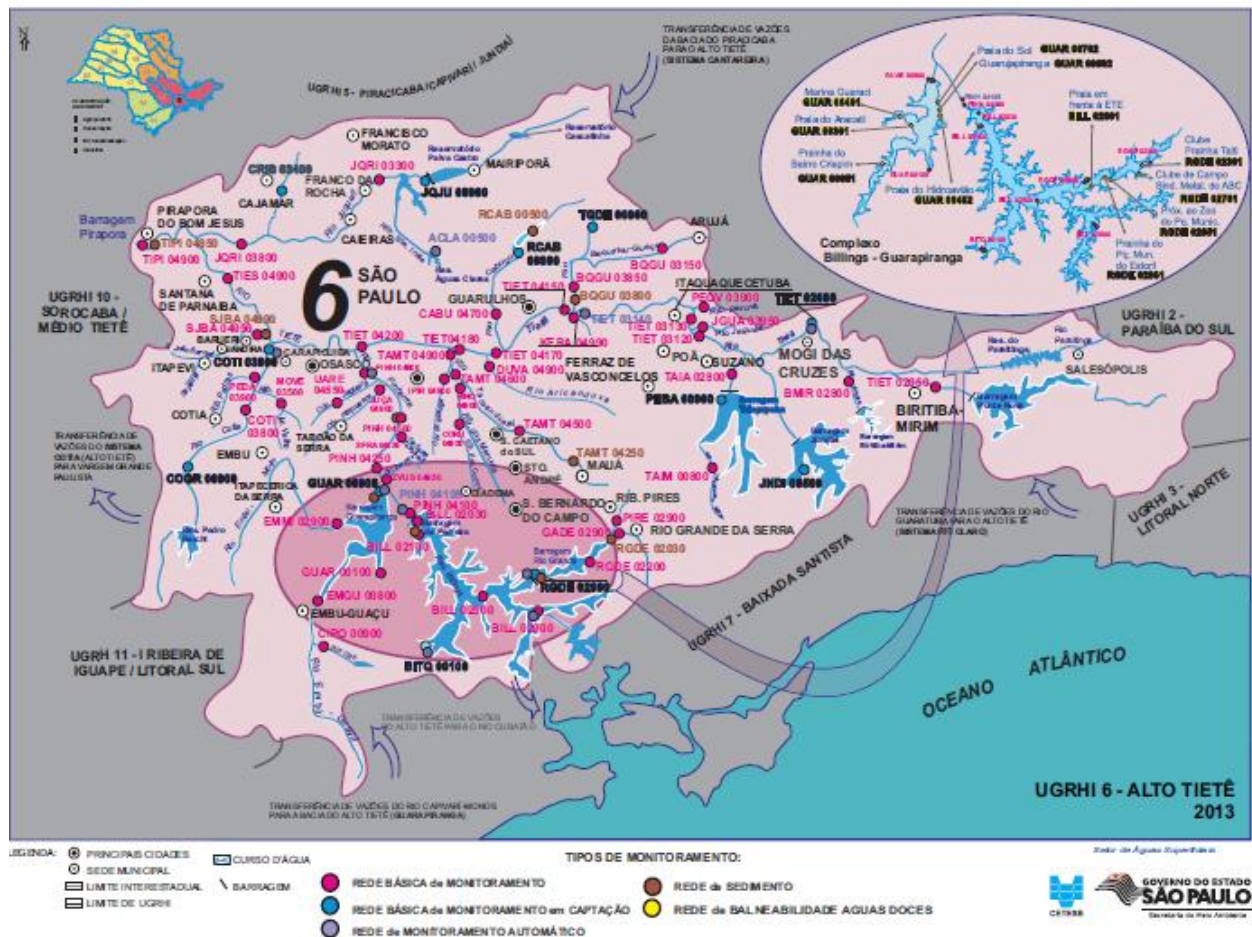
O IQA das áreas dos mananciais, Quadro 7 a Billings, o Baixo Cotia e Guarapiranga apresentaram ocorrências de Ruim e Péssimo, já o IQA fora das áreas

de mananciais, Quadro 8 em todas as amostras existem a situações de Ruim e Péssima.

O Quadro 10 relativo aos IAP mostram uma situação de estabilidade, e apenas os pontos do Baixo Cotia e da captação de Mogi das Cruzes têm ocorrências de Ruim e Péssima.

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 10 - Localização dos pontos de monitoramento CETESB 2013



Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																																																							
E.01-A - IQA - Índice de Qualidade das Águas	<table border="1"> <caption>Qtd. de pontos por ano para IQA (E.01-A)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Ótima</th> <th>Boa</th> <th>Regular</th> <th>Ruim</th> <th>Péssima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>3</td> <td>17</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>8</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>3</td> <td>18</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>5</td> <td>16</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>6</td> <td>16</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>8</td> <td>15</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>6</td> <td>14</td> <td>8</td> <td>13</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2007	3	17	10	10	10	2008	8	14	11	11	13	2009	3	18	6	15	6	2010	5	16	7	10	11	2011	6	16	6	9	13	2012	8	13	8	15	17	2013	6	14	8	13	21	<p>Ver detalhamento os dados como tabulados não permite uma avaliação real da situação.</p>							
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																																				
2007	3	17	10	10	10																																																				
2008	8	14	11	11	13																																																				
2009	3	18	6	15	6																																																				
2010	5	16	7	10	11																																																				
2011	6	16	6	9	13																																																				
2012	8	13	8	15	17																																																				
2013	6	14	8	13	21																																																				
E.01-B - IAP - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público	<table border="1"> <caption>Qtd. de pontos por ano para IAP (E.01-B)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Ótima</th> <th>Boa</th> <th>Regular</th> <th>Ruim</th> <th>Péssima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2007	0	7	1	2	1	2008	2	4	1	1	2	2009	0	3	4	3	1	2010	1	8	2	1	1	2011	0	7	2	3	0	2012	0	8	1	2	1	2013	1	5	4	1	1								
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																																				
2007	0	7	1	2	1																																																				
2008	2	4	1	1	2																																																				
2009	0	3	4	3	1																																																				
2010	1	8	2	1	1																																																				
2011	0	7	2	3	0																																																				
2012	0	8	1	2	1																																																				
2013	1	5	4	1	1																																																				
E.01-C - IVA - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática	<table border="1"> <caption>Qtd. de pontos por ano para IVA (E.01-C)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Ótima</th> <th>Boa</th> <th>Regular</th> <th>Ruim</th> <th>Péssima</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>11</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima	2007	1	2	8	11	6	2008	1	6	10	6	8	2009	1	3	11	12	4	2010	1	2	9	13	6	2011	3	4	10	6	3	2012	4	5	8	9	0	2013	3	4	8	11	11								
Ano	Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima																																																				
2007	1	2	8	11	6																																																				
2008	1	6	10	6	8																																																				
2009	1	3	11	12	4																																																				
2010	1	2	9	13	6																																																				
2011	3	4	10	6	3																																																				
2012	4	5	8	9	0																																																				
2013	3	4	8	11	11																																																				
E.01-D - IET - Índice de Estado Trófico	<table border="1"> <caption>Qtd. de pontos por ano para IET (E.01-D)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Ultraoligotrófico</th> <th>Oligotrófico</th> <th>Mesotrófico</th> <th>Eutrófico</th> <th>Supereutrófico</th> <th>Hipereutrófico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>1</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>13</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>13</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>13</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico	2007	1	15	7	4	2	0	2008	1	4	13	8	6	16	2009	1	3	15	7	6	16	2010	4	4	12	10	4	19	2011	2	4	13	4	3	0	2012	3	6	13	3	1	0	2013	3	4	15	7	6	3
Ano	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico																																																			
2007	1	15	7	4	2	0																																																			
2008	1	4	13	8	6	16																																																			
2009	1	3	15	7	6	16																																																			
2010	4	4	12	10	4	19																																																			
2011	2	4	13	4	3	0																																																			
2012	3	6	13	3	1	0																																																			
2013	3	4	15	7	6	3																																																			
E.01-E - Concentração de oxigênio dissolvido (atendimento à legislação)	<table border="1"> <caption>Qtd. de pontos por ano para E.01-E</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Atende</th> <th>Não atende</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>12</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>12</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>9</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>13</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>13</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>17</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>22</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Atende	Não atende	2007	12	26	2008	12	26	2009	9	28	2010	13	24	2011	13	25	2012	17	32	2013	22	28																																
Ano	Atende	Não atende																																																							
2007	12	26																																																							
2008	12	26																																																							
2009	9	28																																																							
2010	13	24																																																							
2011	13	25																																																							
2012	17	32																																																							
2013	22	28																																																							
R.04-F - IEM - Índice de Adequação Especial do Monitoramento	<table border="1"> <thead> <tr> <th>2007</th> <th>2008</th> <th>2009</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2012</th> <th>2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NF</td> <td>NF</td> <td>NF</td> <td>NF</td> <td>NF</td> <td>0,30</td> <td>0,29</td> </tr> </tbody> </table>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	NF	NF	NF	NF	NF	0,30	0,29																																										
2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013																																																			
NF	NF	NF	NF	NF	0,30	0,29																																																			

Quadro 6 - Detalhamento do IQA por Local de Ponto de Monitoramento

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
UGRHI 06AC	COGR00900	Reservatório das Graças	76	75	77	76	81	79	79
UGRHI 06AT	BMIR02800	Rio Biritiba-Mirim	67	74	69	73	74	74	71
UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	83	80	80	83	80	84	86
UGRHI 06AT	PEBA00100	Reservatório Taiaçupeba	78	87	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiaçupeba	87	88	79	81	85	84	84
UGRHI 06AT	TAIA02800	Rio Taiaçupeba-Açu	sd	sd	77	78	79	81	80
UGRHI 06AT	TAIM00800	Rio Taiaçupeba-Mirim	sd	sd	42	46	42	40	46
UGRHI 06AT	TIET02050	Rio Tietê	61	68	64	68	70	70	70
UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	61	66	59	64	68	60	66
UGRHI 06B	BILL02500	Reservatório Billings	74	80	81	76	77	79	74
UGRHI 06B	BILL02900	Reservatório Billings	80	82	77	81	80	84	81
UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	76	84	84	83	85	81	77
UGRHI 06B	GADE02900	Rio Grande ou Jurubatuba	46	54	54	56	55	53	58
UGRHI 06B	PIRE02900	Ribeirão Pires	30	30	33	33	29	35	36
UGRHI 06B	RGDE02200	Reservatório do Rio Grande	77	72	73	74	71	67	72
UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	76	82	78	78	83	81	80
UGRHI 06BC	COTI03800	Rio Cotia	36	35	41	43	34	38	35
UGRHI 06BC	COTI03900	Rio Cotia	34	36	41	38	30	40	37
UGRHI 06BC	PEDA03900	Ribeirão das Pedras	37	37	33	25	21	27	31
UGRHI 06BG	BQGU03150	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	sd	sd	sd	37	37	33
UGRHI 06BG	BQGU03200	Rio Baquirivu-Guaçu	29	27	31	26	sd	sd	sd
UGRHI 06BG	BQGU03850	Rio Baquirivu-Guaçu	sd	sd	sd	sd	18	17	19
UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	sd	sd	sd	81	78	84	85
UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	58	64	55	56	62	62	63
UGRHI 06G	CIPO00900	Ribeirão do Cipó	sd	sd	46	44	41	50	43
UGRHI 06G	EMGU00700	Rio Embu-Guaçu	61	70	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06G	EMGU00800	Rio Embu-Guaçu	62	69	62	57	60	62	63
UGRHI 06G	EMMI02900	Rio Embu-Mirim	47	51	47	41	47	47	35
UGRHI 06G	GUAR00100	Reservatório do Guarapiranga	65	63	60	58	60	65	44
UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	77	77	73	73	77	76	79
UGRHI 06J	JQRI03300	Rio Juqueri	sd	sd	sd	sd	sd	sd	39
UGRHI 06J	JQRI03800	Rio Juqueri	29	24	31	23	27	23	23
UGRHI 06JC	JQUJ00900	Res. Juqueri ou Paiva Castro	73	82	78	79	79	81	79
UGRHI 06Pi	JUCA04900	Córrego Pirajussara	sd	sd	sd	sd	sd	19	19
UGRHI 06Pi	PINH04900	Rio Pinheiros	18	15	20	16	15	16	17
UGRHI 06Pi	PINH04100	Rio Pinheiros	36	32	28	34	45	34	43
UGRHI 06Pi	PINH04105	Rio Pinheiros	sd	29	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06Pi	PINH04110	Rio Pinheiros	sd	19	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06Pi	PINH04190	Rio Pinheiros	sd	23	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06Pi	PINH04200	Rio Pinheiros	sd	17	sd	sd	sd	sd	sd
UGRHI 06Pi	PINH04250	Rio Pinheiros	sd	sd	23	22	22	21	21
UGRHI 06Pi	PINH04500	Rio Pinheiros	sd	sd	23	20	16	20	20
UGRHI 06Pi	SPRA04850	Córrego Águas Espriadas	sd	sd	sd	sd	sd	20	16
UGRHI 06Pi	UARE04550	Córrego do Jaguaré	sd	sd	sd	sd	sd	20	18
UGRHI 06Pi	ZVUS04950	Córrego Zavuvus	sd	sd	sd	sd	sd	17	15
UGRHI 06Ta	CORU04950	Ribeirão dos Couros	sd	sd	sd	sd	sd	14	14
UGRHI 06Ta	NINO04900	Ribeirão dos Meninos	14	17	18	17	20	16	17
UGRHI 06Ta	TAMT04500	Rio Tamandateí	16	16	16	16	16	15	19
UGRHI 06Ta	TAMT04600	Rio Tamandateí	sd	sd	sd	sd	sd	15	16
UGRHI 06Ta	TAMT04900	Rio Tamandateí	19	14	16	15	16	17	15
UGRHI 06TC	DUVA04900	Rio Aricanduva	18	15	18	19	19	20	17
UGRHI 06TC	IPIR04900	Córrego do Ipiranga	sd	sd	sd	sd	sd	14	22
UGRHI 06TC	TIET04170	Rio Tietê	27	17	23	22	20	18	19
UGRHI 06TC	TIET04180	Rio Tietê	18	19	23	20	17	16	15
UGRHI 06TC	TIET04200	Rio Tietê	16	16	18	19	16	18	17
UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	70	77	70	77	71	73	74
UGRHI 06TL	CABU04700	Rio Cabuçu	15	17	22	18	19	17	16
UGRHI 06TL	JGUA03950	Rio Jaguari	sd	sd	sd	sd	sd	16	18
UGRHI 06TL	KERA04990	Ribeirão Itaquera	sd	sd	20	18	18	18	18
UGRHI 06TL	PEOV03900	Ribeirão Perová	sd	sd	sd	sd	sd	23	23
UGRHI 06TL	TIET03120	Rio Tietê	30	25	29	33	32	26	26
UGRHI 06TL	TIET03130	Rio Tietê	sd	sd	sd	sd	sd	27	27
UGRHI 06TL	TIET04150	Rio Tietê	18	16	21	19	19	27	19
UGRHI 06TO	MOVE03500	Ribeirão Moinho Velho	26	27	40	37	37	40	41
UGRHI 06TO	SJBA04950	Córrego São João do Barueri	sd	sd	sd	sd	sd	23	21
UGRHI 06TO	TIES04900	Reservatório Edgard de Souza	18	19	22	17	17	18	17
UGRHI 06TO	TIPI04900	Reservatório de Pirapora	20	22	19	19	16	22	18

Quadro 7 - Detalhamento IQA Região de Mananciais UGRHI-6

Alto Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	1	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	0	1	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AC		1	1	1	1	1	1	1

Alto Tietê

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	2	3	1	2	2	3	3
51 < IQA ≤ 79	Boa	4	3	5	4	4	3	3
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06AT		6	6	7	7	7	7	7

Billings

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	1	4	2	2	3	3	2
51 < IQA ≤ 79	Boa	4	2	4	4	3	3	4
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	1	1	1	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06B		7	7	7	7	7	7	7

Baixo Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	1	2	2	0	2	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	1	1	3	1	2
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06BC		3	3	3	3	3	3	3

Reservatório Cabuçu

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	1	0	1	1
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	1	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CA		0	0	0	1	1	1	1

Cristais

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CR		1	1	1	1	1	1	1

Guarapiranga

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	4	4	3	3	3	3	2
36 < IQA ≤ 51	Regular	1	1	2	2	2	2	2
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06G		5	5	5	5	5	5	5

Juqueri Cantareira

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	1	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	0	1	1	1	0	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06JC		1	1	1	1	1	1	1

Tanque Grande

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06TG		1	1	1	1	1	1	1

Quadro 8 - Detalhamento IQA Demais Áreas da UGRHI-6

Juqueri

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	1	1	1	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06J		1	1	1	1	1	1	2

Pinheiros

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	0	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	3	4	3	1	5	2
IQA ≤ 19	Péssima	1	3	0	1	2	3	5
UGRHI 06Pi		2	6	4	4	4	8	8

Tamanduateí

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	1	0	0
IQA ≤ 19	Péssima	3	3	3	3	2	5	5
UGRHI 06Ta		3	3	3	3	3	5	5

Tietê Centro

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	1	0	2	2	1	1	1
IQA ≤ 19	Péssima	3	4	2	2	3	4	4
UGRHI 06TC		4	4	4	4	4	5	5

Tietê Leste

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	1	0
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	5	2	1	4	4
IQA ≤ 19	Péssima	2	2	0	3	4	4	5
UGRHI 06TL		4	4	5	5	6	9	9

Tietê Oeste

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IQA ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IQA ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IQA ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1
19 < IQA ≤ 36	Ruim	2	2	1	0	0	2	1
IQA ≤ 19	Péssima	1	1	1	2	2	1	2
UGRHI 06TO		3	3	3	3	3	4	4

Quadro 9 - Detalhamento Água Bruta IAP

UGRHI	Nome do Ponto	Descrição	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
UGRHI 06AC	COGR00900	Reservatório das Graças	27	19	32	57	38	62	47
UGRHI 06AT	JNDI00500	Reservatório do Rio Jundiá	62	57	38	61	43	51	63
UGRHI 06AT	PEBA00900	Reservatório Taiapuê	72	84	33	60	71	64	48
UGRHI 06AT	TIET02090	Rio Tietê	22	5	35	40	36	35	34
UGRHI 06B	BITQ00100	Braço do Taquacetuba	38	sd	74	53	68	32	44
UGRHI 06B	RGDE02900	Reservatório do Rio Grande	67	73	47	54	63	67	69
UGRHI 06BC	COTI03900	Rio Cotia	17	17	15	28	22	14	15
UGRHI 06CA	RCAB00900	Res. do Cabuçu	sd	sd	sd	80	67	79	83
UGRHI 06CR	CRIS03400	Ribeirão dos Cristais	58	62	38	38	36	58	60
UGRHI 06G	GUAR00900	Reservatório do Guarapiranga	75	43	45	62	52	55	45
UGRHI 06JC	JQU00900	Res. do Juqueri ou Paiva Castro	54	81	76	77	72	75	78
UGRHI 06TG	TGDE00900	Reservatório de Tanque Grande	71	76	69	74	58	65	70

Quadro 10 - Detalhamento IAP por Manancial

Alto Tietê

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	2	1	0	2	1	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	1	1	1	1	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	1	0	2	0	1	1	1
IAP ≤ 19	Péssima	0	1	0	0	0	0	0
UGRHI 06AT		3	3	3	3	3	3	3

Alto Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	1	0	1	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	1	0	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	1	0	1	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	1	0	0	0	0	0
UGRHI 06AC		1	1	1	1	1	1	1

Billings

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	1	1	2	2	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	1	0	1	0	0	0	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	1	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06B		2	1	2	2	2	2	2

Baixo Cotia

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	0	0	0	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	1	1	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	1	1	1	0	0	1	1
UGRHI 06BC		1	1	1	1	1	1	1

Reservatório Cabuçu

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	1	0	0	1
51 < IAP ≤ 79	Boa	0	0	0	0	1	1	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CA		0	0	0	1	1	1	1

Cristais

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	1	0	0	0	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	1	1	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	1	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06CR		1	1	1	1	1	1	1

Guarapiranga

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	0	0	1	1	1	0
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	1	1	0	0	0	1
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06G		1	1	1	1	1	1	1

Juqueri/Cantareira

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	1	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	0	1	1	1	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0

19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06JC		1	1	1	1	1	1	1

Tanque Grande

LEGENDA		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
79 < IAP ≤ 100	Ótima	0	0	0	0	0	0	0
51 < IAP ≤ 79	Boa	1	1	1	1	1	1	1
36 < IAP ≤ 51	Regular	0	0	0	0	0	0	0
19 < IAP ≤ 36	Ruim	0	0	0	0	0	0	0
IAP ≤ 19	Péssima	0	0	0	0	0	0	0
UGRHI 06TG		1	1	1	1	1	1	1

3.6.2. Qualidade da Água Subterrânea

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																						
L05-C - Classificação da água subterrânea: nº de amostras por categoria	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico L05-C</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Potável</th> <th>Não potável</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>23</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>18</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>31</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>31</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>28</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	Potável	Não potável	2007	23	14	2008	18	14	2009	31	8	2010	31	17	2012	28	17	Não existe correlação se as outorgas são para uso de abastecimento humano ou para outros usos, sem esta informação não como fazer uma avaliação qualitativa do Indicador.				
Ano	Potável	Não potável																						
2007	23	14																						
2008	18	14																						
2009	31	8																						
2010	31	17																						
2012	28	17																						
E.02-A - Concentração de Nitrato: nº de amostras em relação ao valor de referência	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico E.02-A</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>[Nitrato] ≥ 5,0 mg/L</th> <th>[Nitrato] < 5,0 mg/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>4</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>2</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>0</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	[Nitrato] ≥ 5,0 mg/L	[Nitrato] < 5,0 mg/L	2007	4	34	2008	1	28	2009	2	37	2010	2	43	2011	2	43	2012	0	45	Os resultados mostram uma evolução positiva do Indicador.	
Ano	[Nitrato] ≥ 5,0 mg/L	[Nitrato] < 5,0 mg/L																						
2007	4	34																						
2008	1	28																						
2009	2	37																						
2010	2	43																						
2011	2	43																						
2012	0	45																						
E.02-B - IPAS - Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas: %	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>IPAS (%)</th> <th>Parâmetros Desconformes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">UGRHI 06 AT</td> <td>2007</td> <td>62,2</td> <td>Alumínio, crômio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, coliformes totais, bactérias heterotróficas</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>56,3</td> <td>Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>79,5</td> <td>Alumínio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>64,6</td> <td>Fluoreto, nitrato, ferro, manganês, coliformes totais, bactérias heterotróficas</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>62,2</td> <td>Fluoreto, alumínio, arsênio, chumbo, ferro, manganês, bactérias heterotróficas, coliformes totais</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>76,0</td> <td>Ferro, manganês, fluoreto, bactérias heterotróficas</td> </tr> </tbody> </table>		IPAS (%)	Parâmetros Desconformes	UGRHI 06 AT	2007	62,2	Alumínio, crômio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, coliformes totais, bactérias heterotróficas	2008	56,3	Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais	2009	79,5	Alumínio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais	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	Os resultados mostram uma evolução positiva do Indicador.
	IPAS (%)	Parâmetros Desconformes																						
UGRHI 06 AT	2007	62,2	Alumínio, crômio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, coliformes totais, bactérias heterotróficas																					
	2008	56,3	Alumínio, chumbo, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais																					
	2009	79,5	Alumínio, ferro, fluoreto, manganês, nitrato, bactérias heterotróficas, coliformes totais																					
	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																					

3.7. Poluição Ambiental

Parâmetros	Dados dos parâmetros	Análise da situação																								
P.06-A - Áreas contaminadas em que o contaminante atingiu o solo ou a água: n° de áreas/ano	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Áreas Contaminadas e Remediadas (2008-2013)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>n° de áreas contaminadas</th> <th>n° de áreas remediadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2008</td> <td>1263</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1337</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>1780</td> <td>97</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2025</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>2307</td> <td>191</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>2468</td> <td>249</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	n° de áreas contaminadas	n° de áreas remediadas	2008	1263	48	2009	1337	63	2010	1780	97	2011	2025	151	2012	2307	191	2013	2468	249	Os resultados mostram uma evolução negativa com o aumento da quantidade de áreas contaminadas, e uma evolução positiva em relação a quantidade de áreas remediadas.			
Ano		n° de áreas contaminadas	n° de áreas remediadas																							
2008	1263	48																								
2009	1337	63																								
2010	1780	97																								
2011	2025	151																								
2012	2307	191																								
2013	2468	249																								
R.03-A - Áreas Remediadas: n° de áreas/ano	<table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Ocorrências e Atendimentos (2007-2013)</caption> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>n° de ocorrências</th> <th>n° de atendimentos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2007</td> <td>110</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>148</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>85</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>85</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>41</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>2012</td> <td>47</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>36</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>	Ano	n° de ocorrências	n° de atendimentos	2007	110	110	2008	148	148	2009	85	85	2010	85	85	2011	41	41	2012	47	47	2013	36	36	Os resultados mostram uma evolução positiva do indicador, com uma tendência na redução dos casos de derrames e descargas.
Ano		n° de ocorrências	n° de atendimentos																							
2007		110	110																							
2008	148	148																								
2009	85	85																								
2010	85	85																								
2011	41	41																								
2012	47	47																								
2013	36	36																								
P.06-B - Ocorrência de descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: n° de ocorrências/ano																										
R.03-B - Atendimentos a descarga/derrame de produtos químicos no solo ou na água: n° atendimentos/ano																										

3.8. Avaliação da Situação da Bacia.

O crescimento econômico e social da região (**Força Motriz**), onde a ocupação do solo, de responsabilidade dos executivos municipais, é o principal vetor de indução de demandas, gerando para outra esfera de poder, no caso o Estado, o equacionamento da oferta (**Pressão**) para atender as demandas geradas.

O equacionamento do problema gera **impactos** de várias naturezas, tais como: **econômica** com o aumento dos custos para a prestação dos serviços de saneamento e social com o aumento de **doenças de vinculação** hídrica.

Para gerir os problemas as **respostas** são melhorias no afastamento e tratamento dos esgotos, a disposição final dos resíduos sólidos com soluções que ocupa menos espaços físicos que os aterros convencionais, e promover a redução do padrão de consumo da população.

Nas demandas de água serão necessárias as seguintes ações:

- Redução das perdas físicas;
- Promover o uso racional da água da população;
- Promover as melhores práticas no uso dos recursos hídricos dos setores de indústria, comércio e agrícola com a certificação de processos;

Nas áreas de mananciais o equacionamento dos problemas é mais sério, uma vez que, no médio prazo serão necessários projetos envolvendo as áreas de habitação, e saneamento (água, esgotos e drenagem).

Outro aspecto importante é a elaboração do plano de bacia, para que no curto prazo o comitê possa promover um **pacto** entre os atores da bacia para acelerar as soluções aqui apontadas.

4. 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.

4.1. Mananciais Superficiais

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

4.1.1. Aspectos Legais

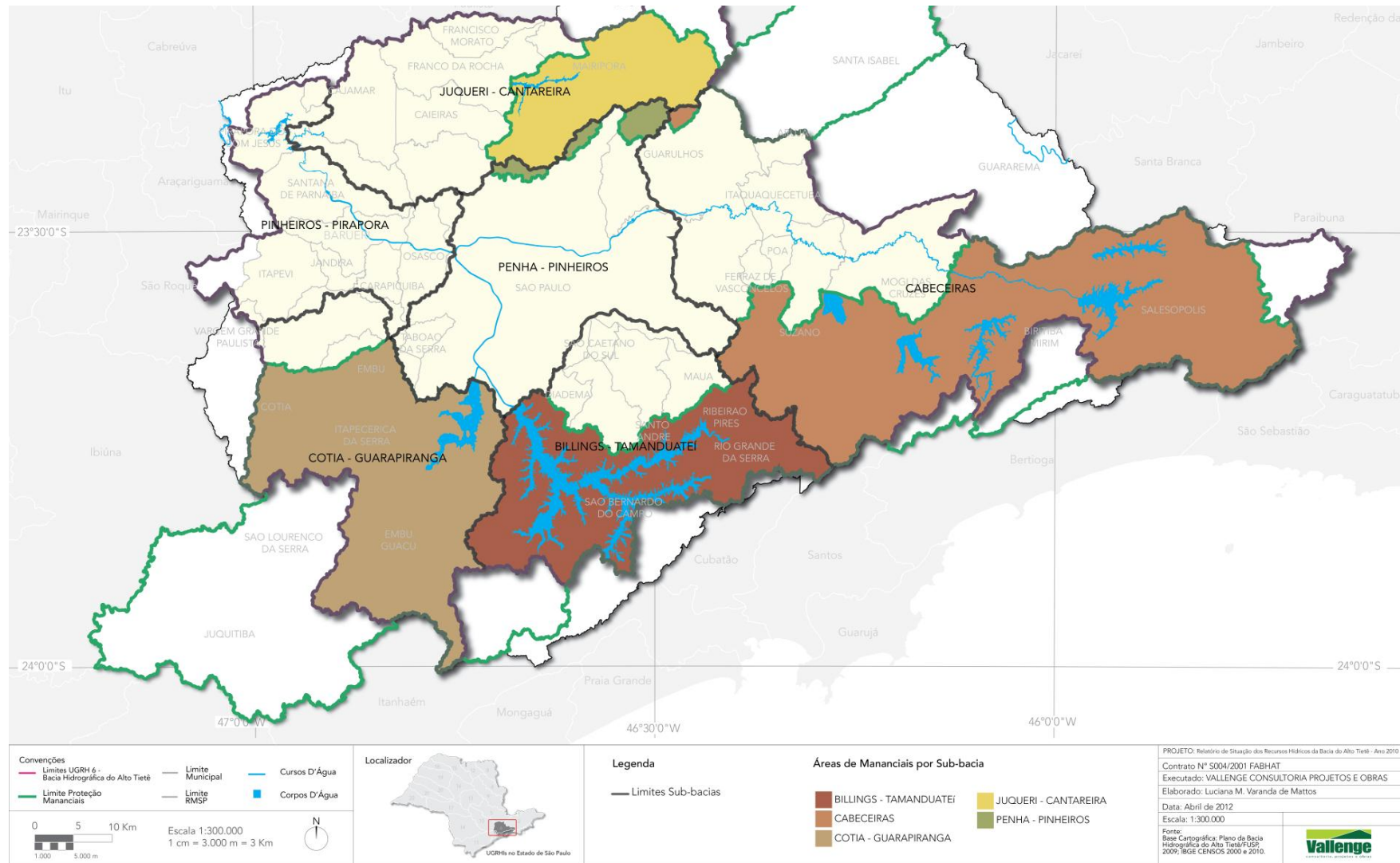
A extensa e adensada ocupação urbana da BHAT gera riscos extremamente altos de poluição e contaminação dos mananciais localizados na bacia. Além disso, o deslocamento da população de baixa renda para as zonas periféricas agrava a degradação ambiental pela expansão desordenada, geralmente com ocupação das várzeas e das cabeceiras dos cursos d'água.

Frente à nítida importância dos mananciais, o Estado de São Paulo vem realizando a implantação de políticas públicas, visando à proteção dos recursos hídricos, principalmente por meio de normas de uso e ocupação do solo, fiscalização, monitoramento, ações para a conscientização da população, bem como programas e obras para implantação de infraestrutura sanitária em áreas de proteção.

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-11 apresenta os limites das áreas de proteção dos mananciais que envolvem todos os reservatórios e rios que integram o sistema metropolitano de abastecimento de água. 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.

Figura 11 – 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 n.º 898/1975 e n.º 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 2 (duas) APRMs criadas e regulamentadas, conforme a lei n.º 9.866/1997: APRM Guarapiranga e APRM Billings. O Quadro 11 apresenta um resumo da situação legal da APRMs e APMs que estão sendo criadas na BHAT.

4.1.2. 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).

Quadro 11 - 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 2012, aguardando aprovação	-	-	-	-
	Cabuçu e Tanque Grande ⁽²⁾			Minuta de lei em fase de elaboração	-	-	-	-
	Bacia do Guaió			A elaborar	-	-	-	-
Juqueri/Cantareira	Alto Juqueri (rio Juqueri, rio Engordador e Sistema Cantareira)		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.	-	-	- PDPA em 2009
		Ribeirão dos Cristais		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-
		Ribeirão Itaim		Aguardando início do estudo prévio.	-	-	-	-
Pinheiros/Pirapora			Médio Cotia	Em elaboração	-	-	-	-
			Santo André	A elaborar	-	-	-	-
Transposições	Capivari-Monos			A elaborar	-	-	-	-
	Itatinga-Itapanhaú			A elaborar	-	-	-	-
			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..

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 conseqüente 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 12, 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, Bruna e Kato (2010), 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.

A pressão da ocupação, em especial para as áreas de mananciais, é verificada pela forma de uso e ocupação do solo nestas regiões. O mapa de uso e ocupação do solo das áreas de mananciais, norte e sul, é apresentado nas Figuras 12, 13 e 14.

Figura 12 - Evolução da expansão urbana na RMSP

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

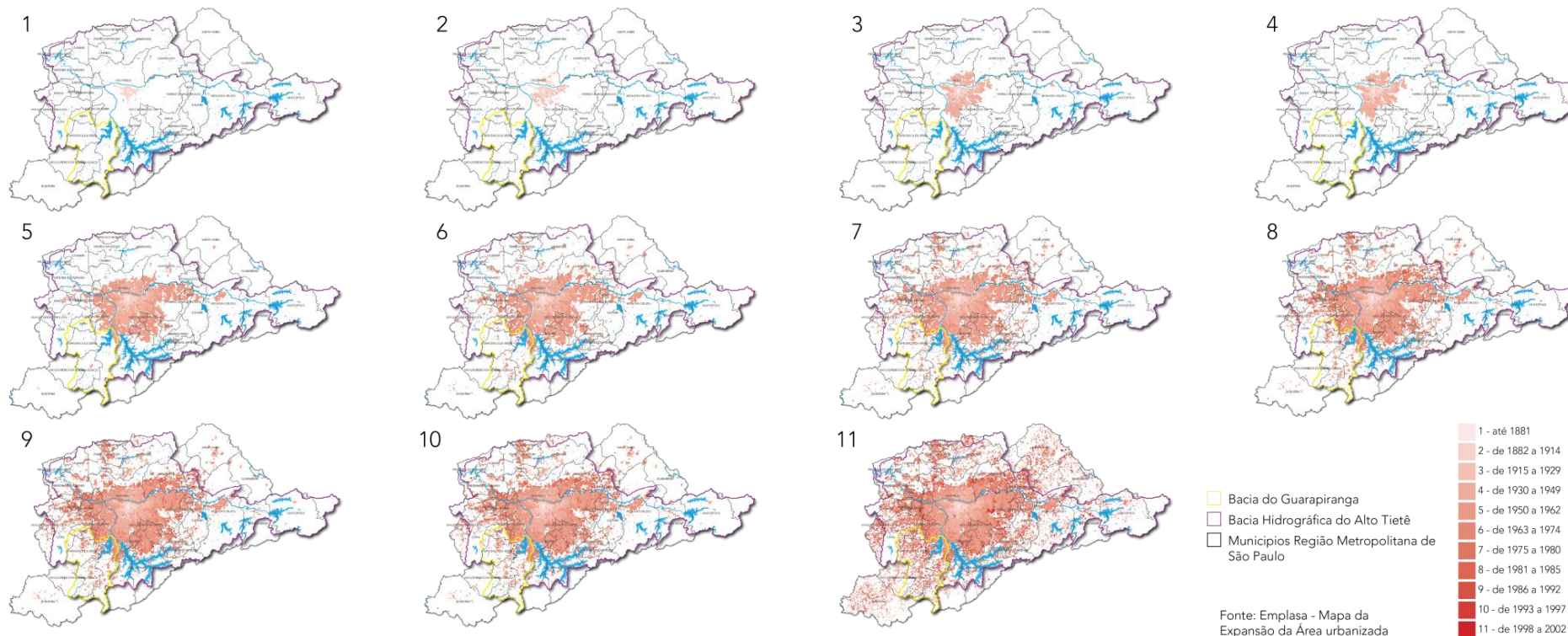


Figura 13 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do norte em 2002

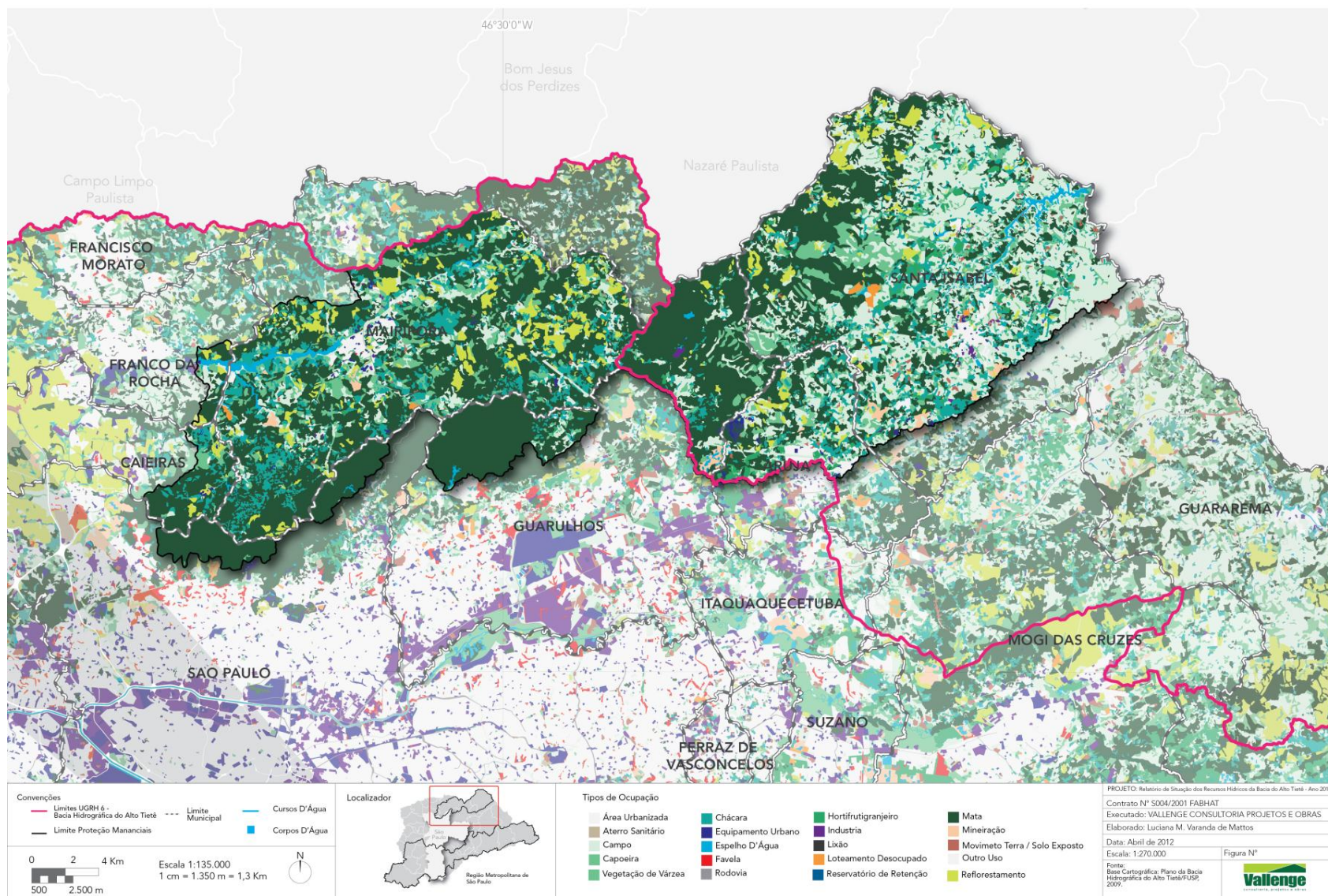
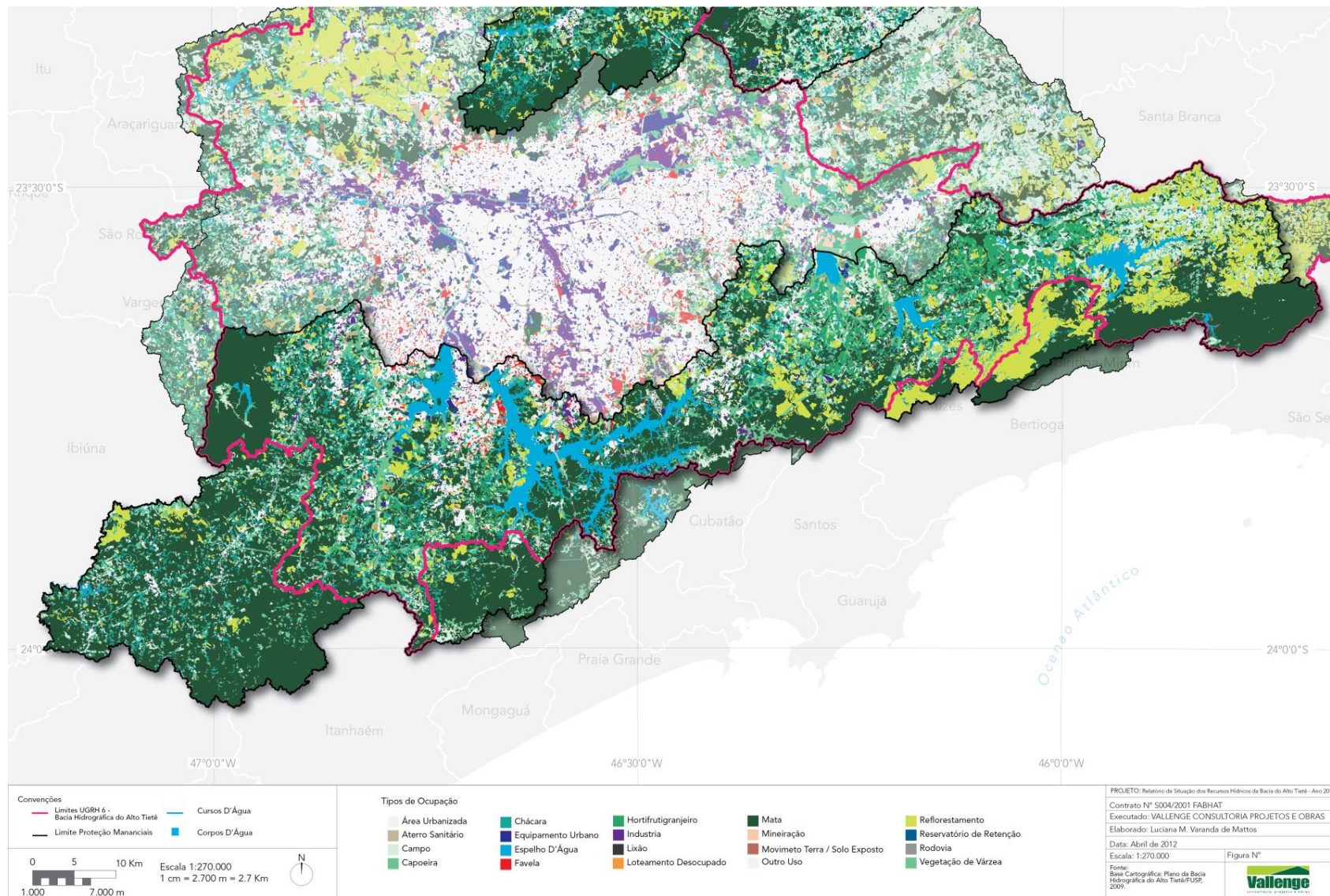


Figura 14 - Uso e ocupação do solo nos mananciais do sul em 2002



Analisando-se os dados dos Censos do IBGE de 2000 e 2010, verifica-se que a população dentro das áreas de proteção dos mananciais na Região Metropolitana de São Paulo cresceu 12,36%. Em 1994, em trabalho realizado para a prefeitura do município de São Paulo, foi estimada a população dos mananciais em cerca de 1 milhão de habitantes. Em 2010 (IBGE), 2.421.127 pessoas moravam em áreas dentro dos limites dos mananciais. O aumento de pessoas é também acompanhado pelo número crescente de domicílios, 25% no período (Quadro 12).

Quadro 12 - Crescimento da ocupação nas áreas de proteção de mananciais na BHAT

Variáveis	Mananciais - 2000			Mananciais - 2010			Taxa de crescimento (Total 2000-2010)
	Norte	Sul	Total	Norte	Sul	Total	
Área Total (ha)	74.252,2	337.357,8	411.610,0	74.252,2	337.357,8	411.610,03	-
Área Total (km ²)	742,5	3.373,5	4.116,1	742,52	3.373,5	4.116,09	-
População (hab.)	148.531	2.006.348	2.154.879	178.104	2.243.023	2.421.127	12,36 %
Dens. Dem. (hab./hec)	2,00	5,95	5,24	2,40	6,65	5,88	12,36 %
Número Domicílios	39.050	526.405	565.455	51.776	655.049	706.825	25,00 %
Dens. Dom. (dom/ha)	0,53	1,56	1,37	0,70	1,94	1,72	25,00 %

Nota:

Dens. Dem.= Densidade Demográfica.

Dens. Dom.= Densidade de Domicílios.

Fonte: IBGE – Censos 2000 e 2010.

4.2. Mananciais Subterrâneos

A Bacia do Alto Tietê (BAT) 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 hidráulicamente, 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 1x10⁻⁴ m/s), na zona de transição, entre a rocha relativamente alterada e a rocha sã.

O Sistema aquífero Sedimentar (SAS), embora recobrando 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 m³/h/m e outra à Formação Resende, mais produtiva,

com Q/s média de 0,9 m³/h/m. As formações neocenozóicas, Tremembé e Itaquaquetuba 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 BAT 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).

4.2.1. 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 BAT. 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 BAT representa 50% da recarga, sem afetar o fluxo de base. Estimando-se que existam 8.000 poços tubulares na BHAT em operação, extraindo 347 Mm³/ano (11 m³/s), nota-se que este valor é inferior à recarga total da BAT 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 BAT (SERVMAR, 2012).

Dentro desses valores, não seriam observados problemas de super-exploração. Entretanto, os poços não estão distribuídos homogeneamente BAT. 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 BAT. 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.

4.2.2. 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, 2.005).

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.

5. SANEAMENTO

5.1. 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.

Neste aspecto são abordados, neste capítulo, a situação das partes constituintes, gestão e operação dos sistemas de abastecimento de água dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, onde está inserida a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

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.

5.1.1. Situação dos Sistemas de Produção

A Região Metropolitana de São Paulo abrange 39 municípios, incluindo a capital, sendo que 34 fazem parte da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. O principal prestador do serviço de abastecimento de água na BHAT é a SABESP (Quadro 13).

O abastecimento de água na RMSP é realizado prioritariamente por um Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP, que abrange 29 municípios, sendo os demais atendidos por sistemas isolados². Dos 29 municípios atendidos pelo Sistema Integrado, 23 têm atendimento direto da SABESP e 6 compram água por atacado (Diadema, Guarulhos, Mauá, Mogi das Cruzes, Santo André e São Caetano do Sul), ou seja, as redes de distribuição são operadas pela municipalidade. A situação administrativa do sistema de abastecimento é ilustrada na Figura 15.

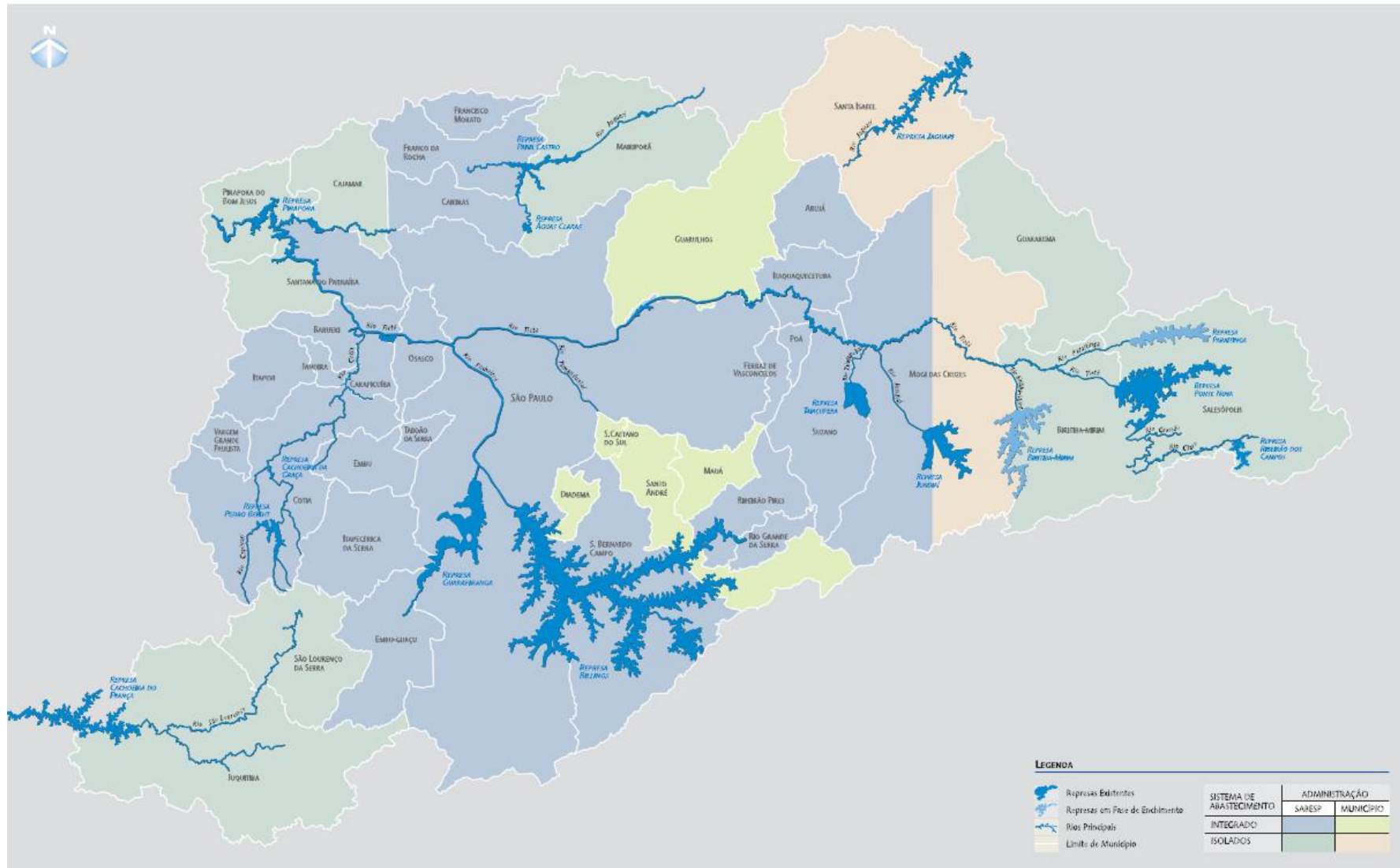
² Os sistemas isolados representam 1,36% da demanda por água e 1,49% da população da RMSP (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

Quadro 13 - Prestadores do serviço de abastecimento de água nos municípios da BHAT

Município	Prestador do Serviço
Arujá	SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
Barueri	
Biritiba-Mirim	
Caieiras	
Cajamar	
Carapicuíba	
Cotia	
Diadema	
Embu das Artes	
Embu-Guaçu	
Ferraz de Vasconcelos	
Francisco Morato	
Franco da Rocha	
Itapecerica 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	
Guarulhos	SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos
Mauá	SAMA – Saneamento Básico do Município de Mauá
Mogi das Cruzes	SEMAE – Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Mogi das Cruzes
Santo André	SEMASA – Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
São Caetano do Sul	DAE – Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul

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

Figura 15 - Situação administrativa dos sistemas de abastecimento de água da RMSP



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

O SIM conta com 8 Sistemas Produtores, os quais se ligam aos centros de consumo através de um complexo de 8 ETAs, 1.270 km de adutoras, 137 centros de reservação, 52 torres, 98 estações elevatórias, 24 boosters e cerca de 26.000 km de redes de distribuição. Abrange a área metropolitana conturbada e interliga os principais Sistemas Produtores da SABESP na região (ENCIBRA/ PRIME, 2011).

Para atender essa imensa demanda, é necessário considerar a disponibilidade hídrica natural e também as reversões existentes.

A disponibilidade hídrica do Sistema Integrado era estimada, com base no PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) em 66,1 m³/s. Posteriormente esse valor foi reavaliado pelo Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), sendo consideradas séries históricas mais recentes e a nova realidade de outorgas e regras operativas estabelecidas para os vários sistemas, obtendo como disponibilidade hídrica efetiva dos mananciais 68,1 m³/s.

O Relatório dos Planos Integrados Regionais – PIR (SABESP, 2011) considera uma disponibilidade hídrica de 73,7 m³/s. Segundo o estudo do SPSL (ENCIBRA/PRIME, 2011), esse aumento é resultado dos seguintes acréscimos:

- Sistema Guarapiranga: ampliação de 2,0 para 4,0 m³/s na capacidade de reversão do Taquacetuba para o reservatório Guarapiranga, o que resulta em acréscimo de 1,7 m³/s de vazão garantida com 95% (aumento de 14,3 para 16,0 m³/s).
- Sistema Alto Tietê: (i) adição dos reservatórios Paraitinga e Biritiba, com vazão garantida adicional de 2,5 m³/s; (ii) fechamento do reservatório Taiaçupeba (+0,4 m³/s); (iii) reversão para o reservatório Biritiba das vazões do rio Tietê geradas na área incremental entre as barragens de Paraitinga, Ponte Nova e Biritiba, até a foz do Biritiba, e operação integrada do sistema de reservatórios (+3,0 m³/s), o que resulta em aumento da disponibilidade total de 9,7 para 15,6 m³/s.

O Quadro 14 a seguir apresenta os valores de disponibilidade hídrica dos estudos citados por sistema produtor.

Quadro 14 - 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*	4,0
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

Nota:

1 – PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

2 – PBH-AT (FUSP, 2009).

3 – PIR (SABESP, 2011).

* A vazão efetivamente aproveitável no Sistema Rio Claro é de 4,0 m³/s.

Fonte: SPSL (ENCIBRA/PRIME, 2011); PIR (SABESP, 2011).

O suprimento de água durante todo o ano para atender as demandas da RMSP 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 dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, a qual também abastece cidades como Campinas e Piracicaba. Os Quadros 15 e 16 a seguir apresentam as vazões revertidas para cada sistema produtor e sua capacidade de produção.

Quadro 15 - Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT e das reversões

Sistema Produtor	Disponibilidade Hídrica (Q _{95%})		
	BHAT (m ³ /s)	Reversão (m ³ /s)	Total (m ³ /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).

Fonte: Adaptado de PBH-AT (FUSP, 2009).

Quadro 16 - Capacidade nominal e produção média das Estações de Tratamento de Água – referente ao ano de 2010

Sistema Produtor	ETA	Ano de Implantação	Capacidade Nominal (m ³ /s)	Produção média (m ³ /s)
Cantareira	Guaraú	1972	33,0	32,72
Guarapiranga	ABV	1953	14,0	13,04
Alto Tietê	Taiáçupeba	1992	10,0	10,87
Rio Grande	Rio Grande	1954	5,0	4,76
Rio Claro	Casa Grande	1937	4,0	3,88
Alto Cotia	Alto Cotia	1915	1,2	1,11
Baixo Cotia	Baixo Cotia	1963	0,9	0,85
Ribeirão Estiva	Ribeirão Estiva	1967	0,1	0,09
TOTAL	-	-	68,2	67,32

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

Atualmente a BHAT enfrenta desafios para atender sua demanda de água, principalmente na região metropolitana, o que se acentuará ainda mais no futuro.

Ao realizar o balanço entre a disponibilidade hídrica e a demanda verifica-se que desde 2010 a disponibilidade (considerando o estudo do Plano de Bacia³ - Q95% = 68,1 m³/s) já se encontrava 1,5 m³/s inferior à demanda média estimada (69,6 m³/s). Segundo o Relatório do Sistema Produtor São Lourenço (ENCIBRA/ PRIME, 2011) só não está havendo falta de água na RMSP, pois:

- A situação hidrológica é favorável e os mananciais dispõem de vazões superiores ao Q_{95%};
- A capacidade nominal das ETAs é de 68,2 m³/s (Quadro 11), mas alguns sistemas produtores podem eventualmente produzir por algum tempo acima da sua capacidade nominal; e
- Os problemas de suprimento de água subsistem por limitações de capacidade na adução em setores de abastecimento com índice de regularidade de abastecimento - IRA deficiente que abrangem 3,7 milhões de habitantes, com o que as demandas potenciais não podem manifestar-se de forma integral.

De forma a suprir as demandas, acompanhar o crescimento vegetativo da população dessa grande metrópole e evitar conflitos na Bacia, foram previstos projetos e obras para as unidades que compõem os sistemas de produção integrado e isolado, que serão tratados nos itens a seguir.

³ Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FUSP, 2009).

5.1.2. Sistema Integrado Metropolitano

A RMSP, como apresentado anteriormente, é abastecida prioritariamente pelo Sistema Integrado Metropolitano - SIM, operado pela SABESP. Os 29 municípios abrangidos por esse sistema, que juntos totalizam 20,0 milhões de habitantes (IBGE, 2010), contam com 8 (oito) mananciais superficiais: Cantareira, Alto Tietê, Rio Claro, Rio Grande, Guarapiranga, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estiva.

A) Sistema Produtor Alto Tietê

O Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT é composto de 5 reservatórios: Ponte Nova, Jundiaí, Taiaçupeba, Biritiba e Paraitinga que operam em cascata. O fluxo da água realiza-se da seguinte forma (DAEE, 2012):

1. a partir da represa de Ponte Nova, por meio de manobra no seu descarregador de fundo, a água é liberada para o rio Tietê e/ou;
2. a partir da represa do Rio Paraitinga, é descarregada uma vazão controlada no rio Paraitinga, cuja foz fica no rio Tietê;
3. a partir de então, no rio Tietê, nas proximidades da foz do rio Biritiba, parte das águas são derivadas para o Canal 1A, até a Elevatória EEAB;
4. na Elevatória EEAB, por meio de 5 conjuntos moto-bomba com capacidade total de 10,0 m³/s, a água é recalçada em cerca de 22 metros;
5. por meio de uma tubulação a água é aduzida para um túnel com 4,5 m de diâmetro e, a partir daí, sempre por gravidade, conduzida para a represa do rio Biritiba;
6. da represa do Rio Biritiba, por meio de sistema canal-túnel-canal a água é conduzida para a represa do rio Jundiaí;
7. da represa do Rio Jundiaí, a água é transferida também por um sistema canal-túnel-canal para represa do rio Taiaçupeba,
8. finalmente, na represa do Rio Taiaçupeba, a água é captada pela ETA (Estação de Tratamento de Água) da SABESP para tratamento e posterior distribuição aos sistemas interligados.

As intervenções previstas no PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) para ampliação do sistema foram divididas em duas etapas: a primeira com elevação da captação de água de 10 m³/s para 15 m³/s e a segunda para 20 m³/s.

As intervenções para ampliação da primeira etapa tiveram início em 2009 e foram divididas em dois momentos. O primeiro com obras que resultaram no acréscimo de 2 m³/s, concluídas em novembro de 2010, e por fim aumento de 3 m³/s concluído em maio de 2011. Para a ampliação de 15 m³/s do SPAT foram realizadas as seguintes obras (SABESP, 2012a):

Ampliação de 2 m³/s

- 5 unidades de bombeamento de água;
- 2 decantadores e 2 floculadores);
- 5 filtros;
- 2 reservatórios);
- Conclusão das intervenções no reservatório de Arthur Alvim;
- Intervenções na sub-estação elétrica principal;
- Interligação da adutora da estação Taiaçupeba – Suzano/ Braz Cubas com as tubulações existentes;
- Conclusão da adutora e unidade de bombeamento Itaquera;
- Conclusão da interligação da adutora Itaquera;
- Conclusão da adutora reservatório Intermediário – Reservatório Arthur Alvim

Ampliação de 3 m³/s

- Conclusão dos 5 filtros restantes;
- Conclusão de obras de ampliação do sistema de produtos químicos na Estação de Tratamento de Água Taiaçupeba;
- Execução de uma das três células do Reservatório Intermediário;
- Intervenções na unidade de bombeamento Arthur Alvim,
- Intervenções no reservatório de Vila Formosa.

B) Sistema Produtor Rio Grande

O rio Grande é um dos formadores do reservatório Billings. Nesse curso d'água foi implantada uma barragem que separou o braço do rio Grande do corpo principal. Nas margens do denominado Compartimento do rio Grande, foi implantada uma elevatória de água bruta que alimenta a ETA do Rio Grande. As águas desse manancial abastecem os municípios de Diadema, São Bernardo do Campo e parte de Santo André.

O sistema de tratamento de lodo previsto encontra-se concluído sendo que os lodos gerados na ETA Rio Grande são encaminhados para a ETE ABC para tratamento.

C) Sistema Produtor Guarapiranga

O barramento do reservatório do Guarapiranga foi executado entre 1906 e 1909 pela Companhia Light & Power com a finalidade de regularização da vazão do Rio Tietê e consequente garantia da geração de energia elétrica na Usina de Santana de Parnaíba. O uso de suas águas para abastecimento público começou a partir de 1928, sendo que atualmente é o segundo maior manancial de abastecimento da RMSP.

Com uma área de drenagem de 631 km² a represa de Guarapiranga tem como principais contribuintes os rios Embu-Mirim, Embu-Guaçu e Parelheiros, além de diversos córregos e pequenos cursos d'água. Para abastecer a RMSP, são captados 14 m³/s de água que são encaminhados para a Estação de Tratamento de Água Alto da Boa Vista (ETA ABV), operada pela SABESP.

Para reforçar este manancial, entre 1 e 1,5 m³/s das águas do rio Capivari, pertencente à bacia hidrográfica da Baixada Santista, são revertidos para o rio Embu Guaçu; e o rio Parelheiros recebe entre 2 e 4 m³/s das águas do braço Taquacetuba do Reservatório Billings (COBRAPE, 2010b).

D) Sistema Produtor São Lourenço⁴

Trata-se de novo sistema a ser implantado, proposto pelo PDAA (ENCIBRA/HIDROCONSULT, 2006) e com estudo de concepção desenvolvido em 2011, intitulado “Relatório Síntese do Estudo de Concepção do Sistema Produtor São Lourenço” (ENCIBRA/ PRIME, 2011). Não foi fornecido o cronograma de implantação.

O manancial a ser utilizado será o rio Juquiá, sendo a captação realizada no reservatório Cachoeira do França, em sua margem direita, no braço do ribeirão Laranjeiras, que divide os municípios de Ibiúna e Juquitiba.

A captação prevista é de 4,7 m³/s, condicionada a vazão de reversão estipulada no art. 5.º do Decreto 27 de junho de 1996 da Presidência da República: “Fica preservado o direito de derivação das águas do Alto Juquiá, com reversão de até 4,7 m³/s, para abastecimento público da Região Metropolitana da Cidade de São Paulo.”.

⁴ Denominado no PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) como Sistema Produtor Alto Juquiá.

Serão abastecidos os municípios da região oeste da RMSP, hoje atendidos pelos Sistemas Cantareira, Alto Cotia e Baixo Cotia.

E) 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 serviço⁵.

E1. 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).

Em Santo André 94% da água consumida é adquirida da SABESP, sendo os 6% restantes produzidos por sistema próprio através de captação no manancial Pedroso. A vazão média captada no Sistema Pedroso é de 100 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.

E2. 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, mais especificamente do Sistema Cantareira.

O município dispõe de 8 (oito) poços, sendo a água captada distribuída gratuitamente nas bicas do município. As informações disponibilizadas pelo DAE quanto a esses poços são apresentadas no Quadro 17 a seguir.

⁵ Os prestadores de serviço dos municípios de Mauá, Guarulhos e Mogi das Cruzes não forneceram dados.

Quadro 17 - Informação dos poços do município de São Caetano do Sul

Denominação	Localização	Vazão Outorgada (L/h)	Vazão média captada (L/h)
Poço Tibagi	Rua Tibagi, s/nº	3.500	580,36
Poço Águias	Travessa Nilson Monte, s/ nº	3.500	860,96
Poço Santa Maria	Rua Pelegrino Bernardo, 985	1.500	176,83
Poço Botânico	Rua Justino Paixão, 145	5.000	42,46
Poço Clube S. Caetano	Rua Ceará, 393	3.500	1.243,95
Poço Bosque do Povo	Est. das Lágrimas, s/nº	8.000	300,80
Poço SEMEF	Rua José Benedetti, 550	1.100	746,69
Poço Clube Gisela	Rua Sebastião Diogo, 99	1.100	166,44

Fonte: Formulário de Coleta de Dados (DAE, 2012).

5.1.3. 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.

As principais características dos sistemas isolados operados pela SABESP na RMSP são apresentadas no Quadro 18 a seguir.

Os Sistemas Isolados atendem 305.950 habitantes da RMSP, conforme indicado no quadro 13. Os poços tubulares são as estruturas de maior presença, totalizando uma vazão produzida de 347,7 L/s.

Além de presentes como fonte de abastecimento no sistema isolado da SABESP, os recursos hídricos subterrâneos são uma importante fonte de água potável 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 exploráveis 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.

Quadro 18 - Características principais dos sistemas isolados operados pela SABESP – 2010

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)
Biritiba Mirim	Irohi	Poço Irohi	15.000	5,7	4.000
	Sede	ETA Biritiba-Mirim	180.000	29,1	23.000
Salesópolis	Remédios	Poço Vila Bragança	8.700	2,7	1.500
	Sede	ETA Salesópolis	62.200	15,6	9.500
Cajamar	Capital Ville	Poço Capital Ville 1	16.000	1,9	2.000
		Poço Capital Ville 3	12.000	2,4	
	Sede	ETA Cristais	320.000	119,0	60.000
		Poço Cajamar Sede	68.000	23,6	
		Poço Jordanésia-P1	9.000	2,8	
		Poço Jordanésia-P3	11.000	3,3	
		Poço Jordanésia-P4	9.000	1,9	
		Poço Jordanésia-P6	20.000	6,2	
		Poço Jordanésia-P8	6.000	4,1	
		Poço Polvilho-P2	5.000	5,4	
		Poço Polvilho-P3	25.000	3,5	
		Poço Polvilho-P4	9.000	1,0	
		Poço Polvilho-P6	5.000	2,3	
		Poço Polvilho-P6A	23.000	13,3	
		Poço Polvilho-P7	43.000	1,6	
		Poço São Benedito	3.500	1,3	
Poço Scorpios	7.000	1,1			
Franco da Rocha*	Juqueri	ETA Juqueri	137.000	45,1	15.000
Mairiporã	Iara Branca	Poço Iara Branca P2	5.400	0,7	5.000
	Jardim Sandra	Poço Jd. Celeste P4	16.000	5,5	
		Poço Jd. Sandra 1	12.000	6,3	
		Poço Jd. Sandra 2	2.800	0,6	
		Poço São José	5.400	1,4	
	Sede	ETA Mairiporã	223.400	74,5	40.000
		Poço Jd. São Gonçalo	7.000	1,6	
		Poço Pq. Náutico	5.000	2,6	
Poço Vila Sabesp P1		2.800	1,1		

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)
	Terra Preta	Poço Vila Sabesp P2	26.000	6,8	14.000
		ETA Terra Preta	147.000	29,9	
		Poço Jd. América	8.000	2,7	
		Poço Terra Preta-P2	7.000	2,4	
		Poço Terra Preta-P4	5.000	0,9	
		Poço Ypeville 2	5.000	4,1	
São Paulo*	Maria Trindade	Poço Maria Trindade	1.800	0,6	600
	Colônia	Poço Colônia	49.800	14,4	20.000
		Poço Vargem Grande P4	24.600	8,2	
		Poço Vargem Grande P5B	90.000	27,3	
Jd. das Fontes	Poço Jd. das Fontes	19.800	6,8	4.000	
Embu-Guaçu*	Cipó	Poço Cipó P1	6.000	1,3	15.000
		Poço Cipó P2	13.800	3,8	
		Poço Cipó P3	12.000	5,4	
		Poço Cipó P4	19.200	4,8	
		Poço Cipó P5	29.400	7,5	
		Poço Cipó P6	12.000	2,6	
		Poço Cipó P7	13.200	3,3	
Itapecerica*	Natura	Poço Natura	10.800	0,6	1.000
	Potuvera	Poço Potuvera	4.800	0,8	400
	Santa Adélia	Poço Santa Adélia	15.600	0,6	200
São Bernardo do Campo*	Ideal	Poço Ideal I	15.000	2,5	4.000
		Poço Ideal II	30.000	6,8	
	Jd. Jussara	Poço Jd. Jussara	54.000	13,1	4.000
	Santa Cruz	Poço Santa Cruz P1	28.800	11,6	5.000
		Poço Santa Cruz P2	12.000	3,4	
	Tatelos	Poço Tatelos	21.600	8,2	4.000
Barueri*	Aldeia da Serra	ETA Aldeia da Serra	108.000	31,8	10.000
Cotia*	Jardim Japão	ETA Jd. Japão	64.800	8,0	4.600
Itapevi*	Sapientã	ETA Sapientã	129.600	18,7	8.000
Pirapora do Bom Jesus	Cristal Park	Poço Cristal Park	2.160	0,5	150
	Green Hill/Bandeirantes	Poço Green Hills	21.600	6,0	8.000
		Poço Pq. Paiol P3	32.400	10,3	
		Poço Pq. Paiol P4	21.600	7,0	
	Sede	Mina Caracol	36.000	11,2	10.000
		Poço Faz. Salto Caracol	10.800	4,4	
Poço Garagem		17.280	4,6		

Município	Sistema Produtor	Estrutura	Capacidade nominal (m³/mês)	Produção média (L/s)	População abastecida (hab)	
Santana de Parnaíba*		Poço Ginásio	8.640	2,0		
		Poço Pirapora-P3	17.280	6,4		
		Poço Pirapora-P4	5.184	1,2		
	Bacuri	Fazendinha/ São Pedro	ETA Bacuri	175.680	24,7	15.000
			Poço Fazendinha-P1	17.280	5,3	18.000
			Poço Fazendinha-P3	7.200	1,6	
			Poço Fazendinha-P4	32.400	13,9	
			Poço Fazendinha-P5	22.320	16,1	
			Poço Jd. São Pedro-P2	3.240	1,0	
			Poço Jd. São Pedro-P5	17.280	2,6	
	Sede		ETA (p/ Res. São Luis)	NI	29,3	NI
			Poço Jd. São Luis-P1	3.960	1,3	
Poço Jd. São Luis-P3			17.280	8,5		
TOTAL SISTEMA ISOLADO			2.728.384	784,0	305.950	

Nota:

NI – Não Informado.

* Municípios atendidos preferencialmente pelo Sistema Integrado Metropolitano – SIM.

Fonte: Planos Integrados Regionais (SABESP, 2011).

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.

5.1.4. Sistema Integrado

Uma porcentagem de 99% da população da RMSP é atendida através do Sistema Integrado de abastecimento de água, compreendido pelos oito 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 19.

Quadro 19 - 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
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 macromedição no SAM,

composto por medidores de vazão, pressão e nível d'água nos reservatórios setoriais e elevatórias (SABESP, 2011).

5.1.5. Sistemas Municipais

As características e situação dos sistemas de distribuição operados pelos próprios municípios encontram-se sumarizadas no Quadro 20.

Quadro 20 - – 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)	333.272	103.013	92.064	177.253	36.737
Economias totais (n.º)	367.307	123.754	109.955	282.416	70.502
Índice de perdas (L/lig.dia)	569,5	508,8	NI	266,2	323,19
Capacidade de reservação (m³)	NI	NI	NI	102.400	38.750
Adutora de água bruta (km)	NI	NI	NI	5,00	*
Adutora de água Tratada (km)	NI	NI	NI	37,00	*
Rede de abastecimento (Km)	2.193	713	833	1.793	445,79

Nota: *Infraestrutura operada pela SABESP/ NI – Não informado.

Fonte: Formulários de coleta de dados (SEMASA, 2012; DAE, 2012); SNIS (2012).

Figura 16 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados à rede geral de água em 2000 – BHAT e RMSP

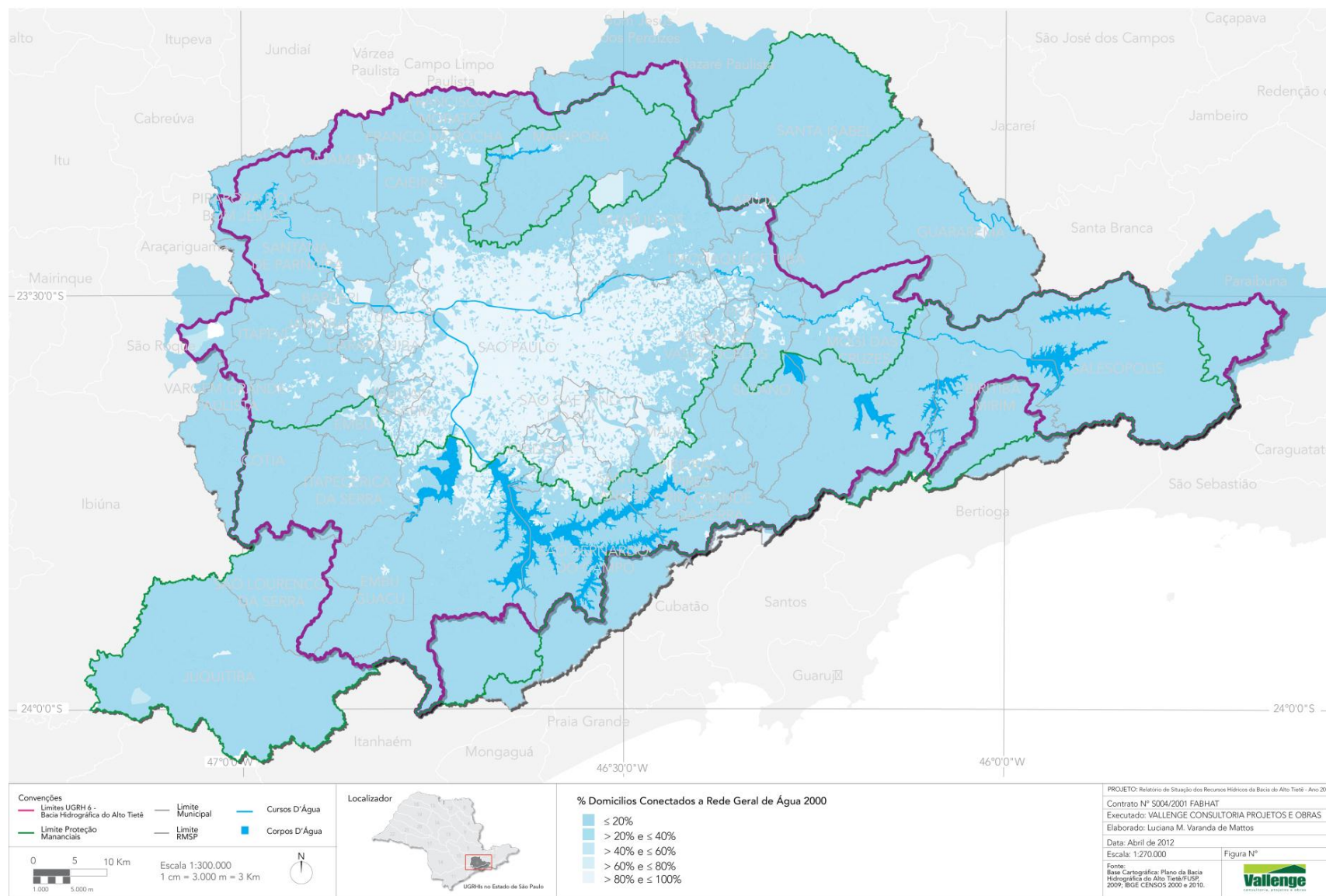


Figura 17 - Porcentagem de domicílios, por setor censitário, conectados a rede geral de água em 2010 – BHAT e RMSP

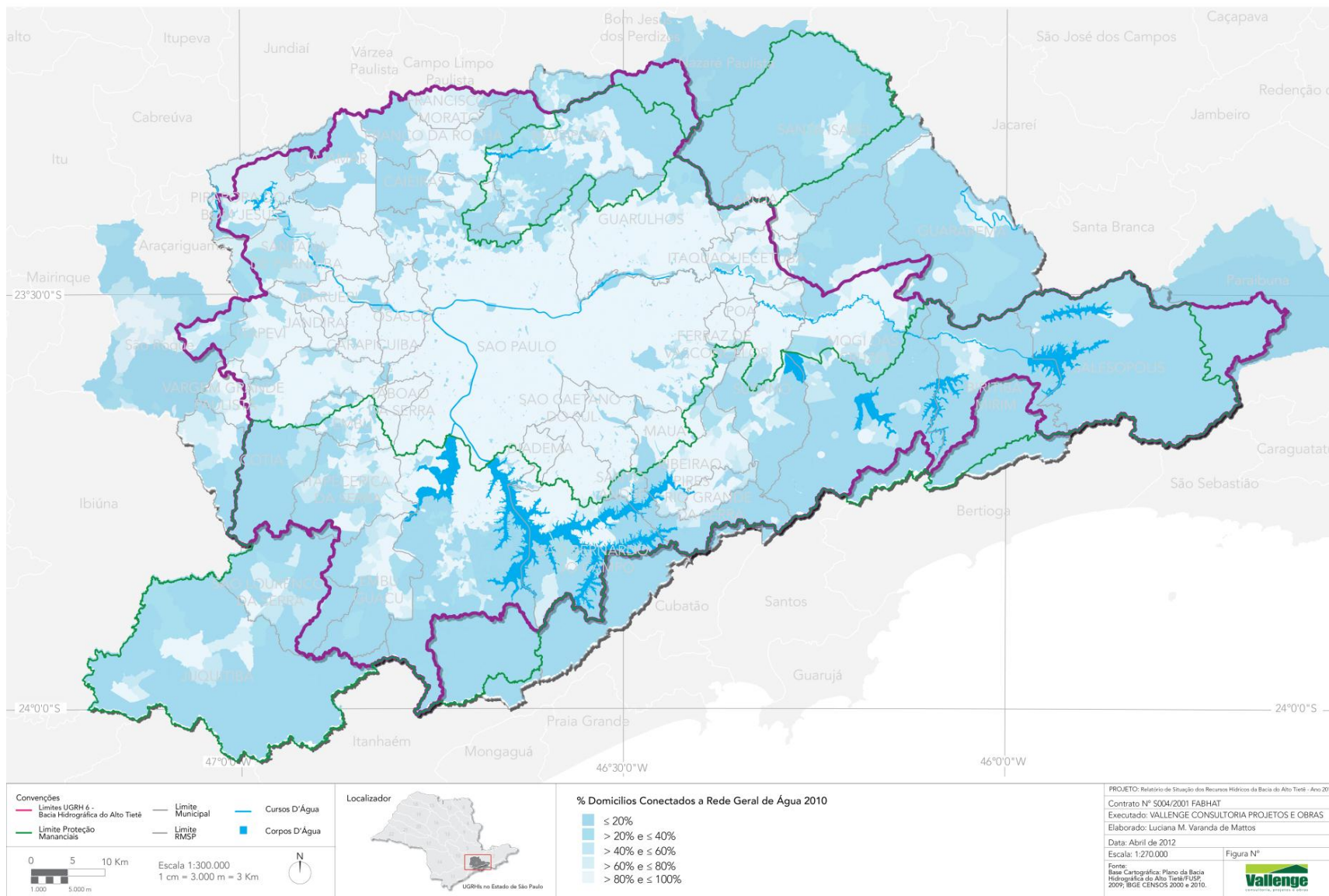
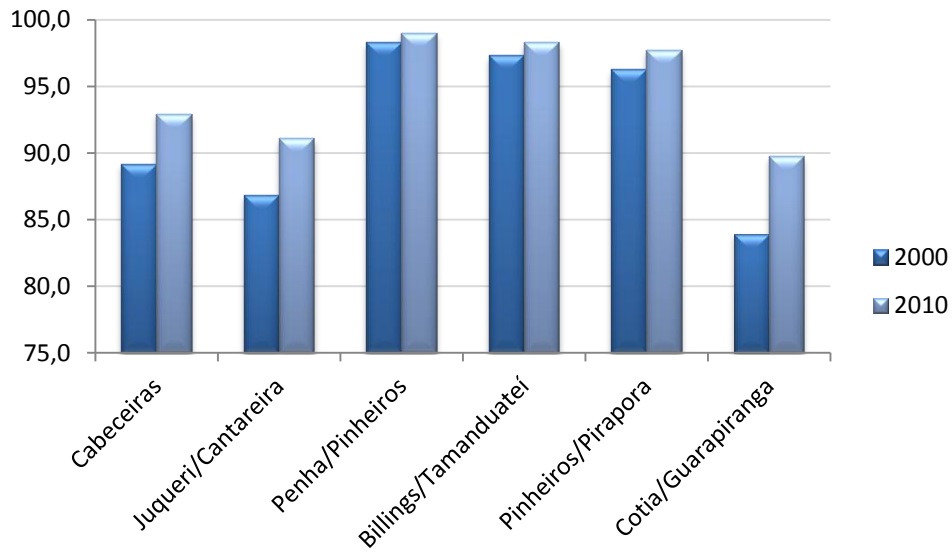


Figura 18 - Porcentagem de domicílios, por sub-bacia, conectados à rede geral de água em 2000 e 2010



Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

O Quadro 21 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 existe uma população rural não servida por serviço público.

Quadro 21 - Evolução do Serviço de Abastecimento de Água (%)

MUNICÍPIOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Arujá	99,27	94,4	94,6	100,0	100,0	100,0
Barueri	93,62	91,5	91,1	100,0	100,0	100,0
Biritiba-Mirim	67,43	62,1	62,1	65,3	66,0	66,0
Caieiras	100	97,9	95,1	100,0	100,0	100,0
Cajamar	100	95,2	97,9	100,0	100,0	100,0
Carapicuíba	90,89	89,2	88,6	100,0	100,0	100,0
Cotia	100	100,0	100,0	99,4	100,0	100,0
Diadema	100	99,4	99,4	100,0	99,5	99,4
Embu das Artes	86,46	85,6	88,2	100,0	100,0	100,0
Embu-Guaçu	61,66	60,9	63,0	67,4	70,0	72,4
Ferraz de Vasconcelos	87,99	85,6	85,4	97,5	99,5	100,0
Francisco Morato	76,63	72,6	71,6	80,7	84,2	84,2
Franco da Rocha	100	95,1	93,2	94,4	95,7	96,7
Guarulhos	97,38	96,6	97,5	94,7	95,7	99,5
Itapeerica da Serra	73,2	72,3	73,8	83,8	85,7	85,7
Itapevi	85,11	81,8	82,1	92,8	94,8	95,2
Itaquaquecetuba	79,41	77,8	77,2	95,1	99,5	99,5
Jandira	100	93,5	93,4	97,2	99,7	99,7
Mairiporã	95,74	88,5	87,2	93,9	94,5	94,5
Mauá	97,92	98,1	96,0	98,5	98,5	97,7
Mogi das Cruzes	100	100,0	100,0	100,0	99,9	99,6
Osasco	100	100,0	98,6	100,0	100,0	100,0
Pirapora do Bom Jesus	75,41	68,3	68,7	80,0	81,8	82,3
Poá	99,03	94,1	94,3	100,0	100,0	100,0
Ribeirão Pires	86,41	83,6	83,7	88,9	89,1	89,1
Rio Grande da Serra	77,93	78,0	79,1	80,0	80,6	80,6
Salesópolis	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Santana de Parnaíba	82,05	78,0	79,6	93,7	97,4	97,4
Santo André	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
São Bernardo do Campo	91,88	90,0	90,1	100,0	100,0	100,0
São Caetano do Sul	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
São Paulo	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Suzano	86,37	86,2	86,6	100,0	100,0	100,0
Taboão da Serra	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: CRHi, 2014

5.1.6. 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 próprias de gestão dos sistemas, visando reduzir perdas, aumentar a oferta de água potável e garantir sua qualidade.

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.

Ambos os esforços tornam a necessidade de buscar outros mananciais menos prementes e o uso da água mais eficiente.

5.2. 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.

5.2.1. Situação dos Sistemas de Esgotamento

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.

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.

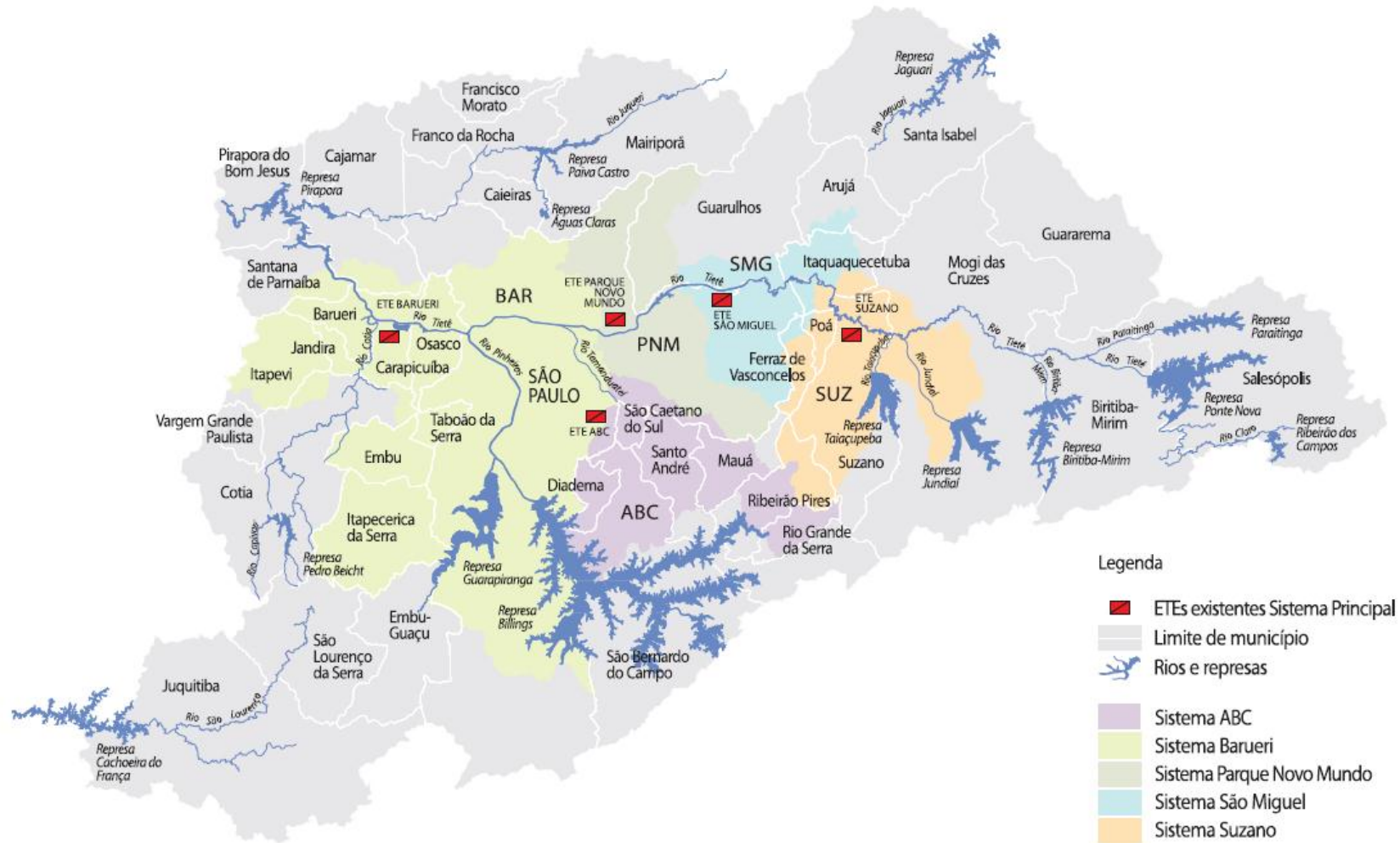
5.2.2. Sistema Principal

O Sistema Principal, outrora chamado de Sistema Integrado, é formado por cinco sistemas de esgotamento sanitário: Barueri (BAR), ABC (ABC), Parque Novo Mundo (PNM), São Miguel (SMG) e Suzano (SUZ), cada um deles constituído por uma rede de coletores, interceptores e uma grande estação de tratamento de esgotos – ETE. A configuração atual desses sistemas e a localização das suas respectivas ETEs encontra-se ilustrado na Figura 19.

A conformação do Sistema Principal em termos de área de abrangência coincide aproximadamente com a porção mais densa da RMSP e BHAT em termos de habitantes por quilômetro quadrado. As Figuras 25 e 26, que apresentam a evolução da densidade demográfica na região entre os anos de 2000 e 2010, confirmam esse fato.

As características gerais dos sistemas de esgotamento que compõem o Sistema Principal encontram-se no Quadro 22.

Figura 19 - Sistema Principal de Esgotamento Sanitário da RMSP



Fonte: PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Figura 20 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2000 – BHAT e RMSP

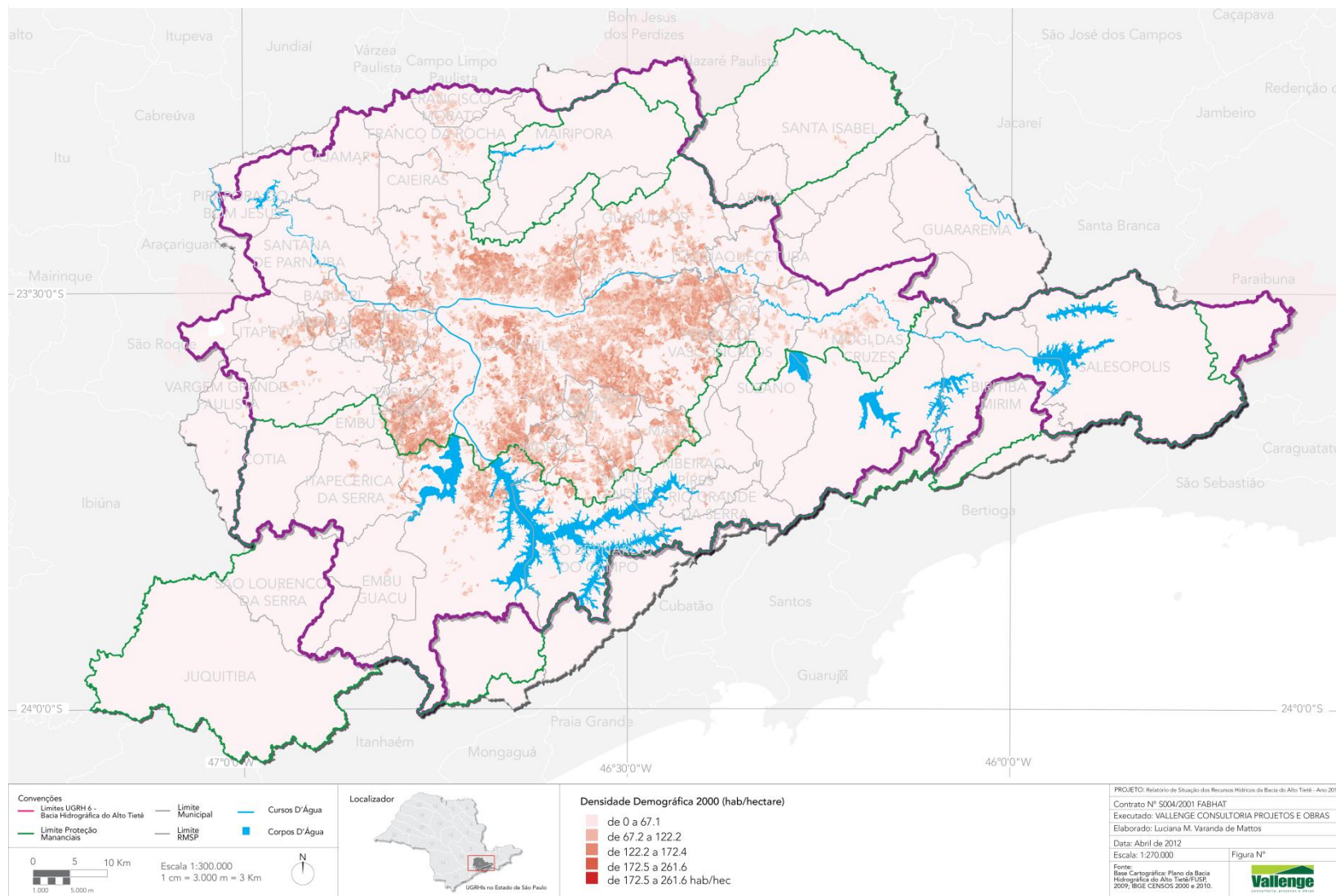
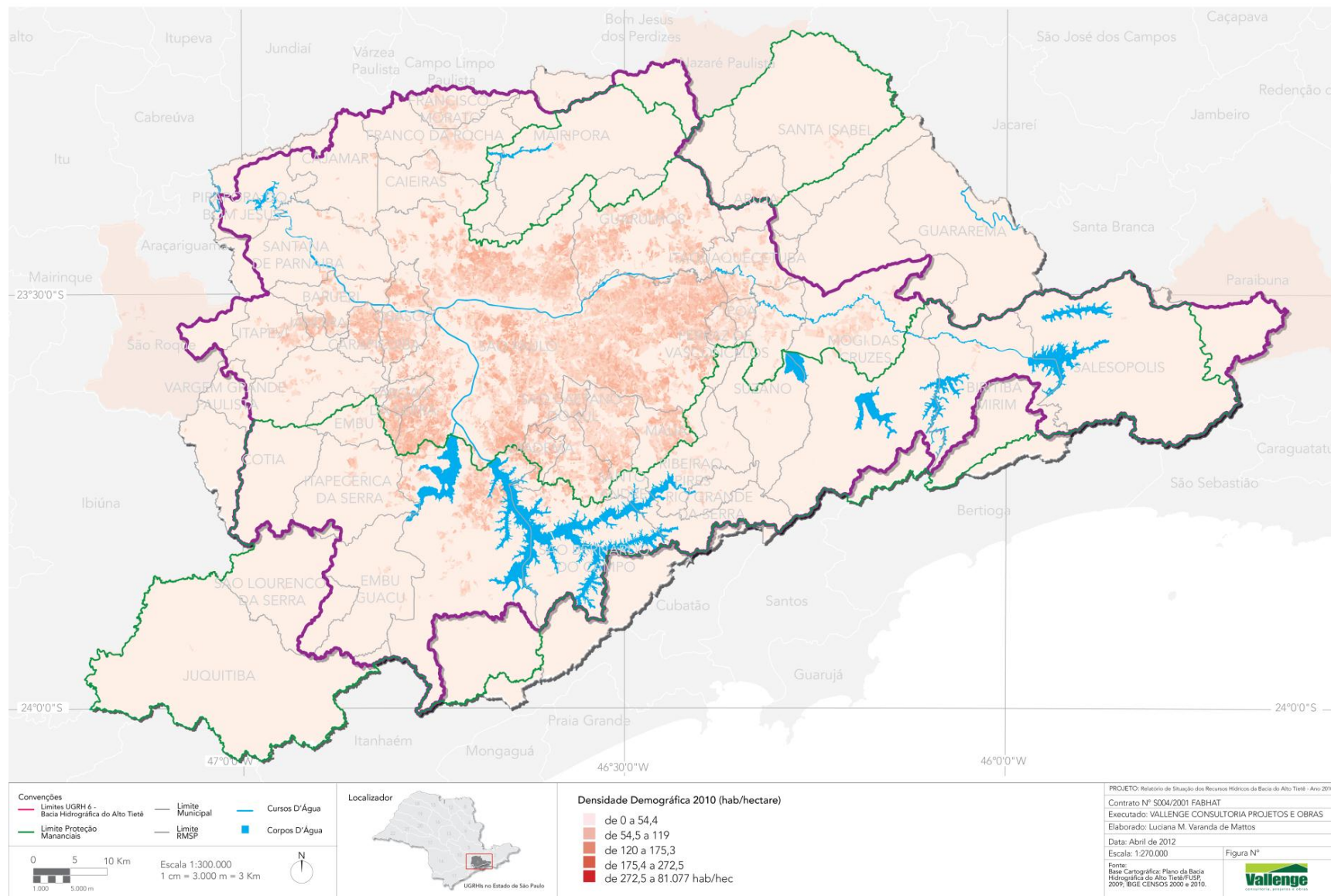


Figura 21 - Densidade Demográfica por setor censitário em 2010 – BHAT e RMSP



Quadro 22 - Características do Sistema Principal – 2008

Sistema	Capacidade nominal ETE (m ³ /s)	Extensão do sistema linear (Km)		
		Interceptor	Coletor Tronco	Rede Coletora
ABC	3,0	36	180	4.220
Barueri	9,5	93	363	9.813
Parque Novo Mundo	2,5	10	146	3.800
São Miguel	1,5	12	56	2.470
Suzano	1,5	15	47	1.325
Total	18,0	166	792	21.628

Fonte: PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

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

5.2.3. Coleta e Afastamento

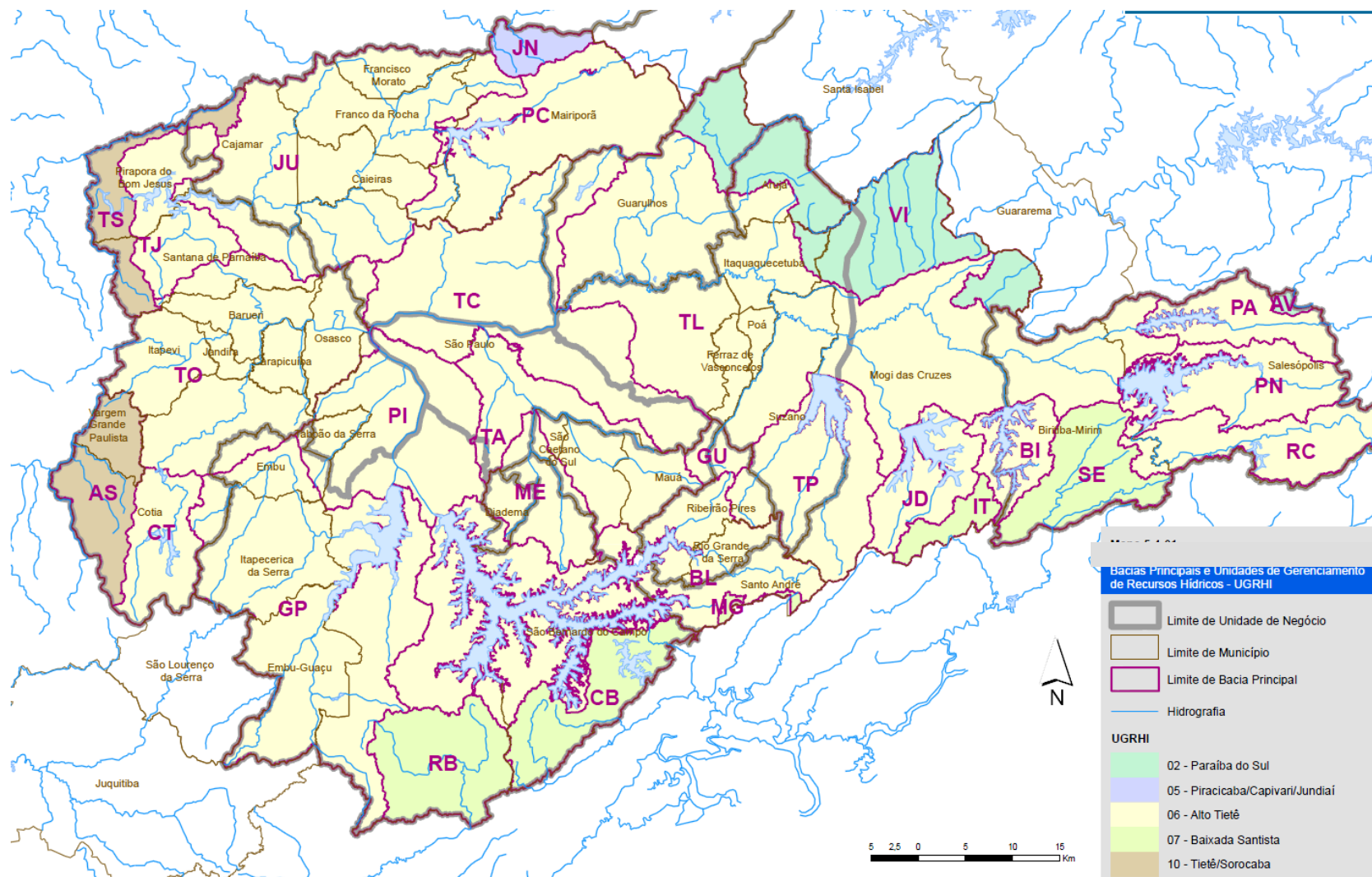
A subdivisão da BHAT em Bacias Principais, proposta inicialmente em 1985 no Plano Diretor de Esgotos da RMSP, passou por processos de revisão e atualização. Dessa forma, em 2006 foi realizado um trabalho visando consolidar os critérios e estender as denominações e codificações das bacias de esgotamento, a partir de delimitações novas e complementares (SABESP, 2011). A Figura 27 apresenta a delimitação das Bacias Principais de esgotamento na BHAT.

As Bacias Principais são subdivididas em bacias de esgotamento onde o sistema de coleta e afastamento é projetado. 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 compostas por tubulações que recebem diretamente o esgoto domiciliar, sendo localizadas sob o leito da rua ou passeios. Segundo dados de 2010, na área de atuação da diretoria metropolitana da SABESP as redes coletoras contam com 21.082 km de extensão (SABESP, 2011).

Os diâmetros das tubulações de coleta apresentam várias dimensões, sendo o mínimo verificado de 150 mm. Os materiais dessas tubulações são em sua grande maioria de cerâmica e PVC, podendo também ser encontradas, mas em menor proporção, tubulações em ferro fundido, concreto, fibra de vidro, etc.

Figura 22 - Bacias Principais de Esgotamento – BHAT e RMSP



Fonte: PIR (SABESP, 2011).

Os coletores-tronco - CTs recebem as contribuições das redes coletoras, sendo os principais coletores de uma bacia de esgotamento. Em geral, se desenvolvem no fundo de vale, paralelamente a um curso d'água secundário. De acordo com dados de 2010 na RMSP os coletores-tronco perfazem 1.050 km de extensão.

Já quanto aos interceptores/emissários, em 2010 existiam 179 km em operação no Sistema Principal, distribuídos pelos sistemas de esgotamento conforme apresentado no Quadro 23 a seguir.

Quadro 23 - Extensão dos Interceptores/Emissários do Sistema Principal – 2010

Sistema	Extensão (km)
ABC	38,9
Barueri	106,1
Parque Novo Mundo	10,2
São Miguel	8,9
Suzano	14,9
Total	179,0

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

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 redes conectadas aos coletores tronco, mas que não encaminham os esgotos para tratamento; resultando em inúmeros pontos de lançamentos provisórios no Sistema Principal da RMSP.

Os lançamentos provisórios são os pontos cadastrados de lançamento de esgotos in natura em cursos d'água, fundos de vale ou galerias de águas pluviais. É uma destinação técnica e ambientalmente incorreta e ocorre, em geral, devido à inexistência ou descontinuidade de coletores-tronco.

Segundo o PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010), os problemas verificados no sistema de afastamento e interceptão existente são geralmente decorrentes das seguintes situações ou conjunto delas:

- Falta de continuidade de coletor tronco existente;
- Ausência de coletor tronco;
- Problemas nas estações elevatórias de esgoto – EEEs;
- Falta de interligação do coletor ao interceptor;
- Ausência de interceptor.

Conforme o Relatório Síntese do PIR (SABESP, 2011) a ocupação indiscriminada de áreas de fundo de vale por favelas ou construções irregulares (e até construções regularizadas) 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. No trabalho da FABHAT (Vallenge, 2.013), foram propostos indicadores específicos que auxiliam na tomada de decisão sobre onde investir para resolver essa situação, comparando casos reais onde há ocupação de fundo de vale.

Segundo dados de 2010 (SABESP, 2011) na área de atuação da SABESP, existem 6.958 pontos de lançamentos provisórios o que representa 32 pontos por 100 km de rede.

5.2.4. 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 e Suzano. Essas ETEs foram concebidas como lodos ativados convencionais, processo esse que oferece boa flexibilidade operacional, além de ser considerado bastante eficiente para estações de tratamento de grande porte.

As ETEs foram dotadas de fase líquida e sólida, com algumas variações e particularidades entre elas. Todas têm, na fase líquida, tratamento preliminar, o qual é composto, via de regra, por uma estação elevatória final de esgoto bruto, sistema de gradeamento (grades grosseiras, grades médias e grades finas), sistema de medição de vazão, e sistema de desarenação (remoção de areias). Os resíduos sólidos grosseiros e as areias removidas mecanicamente são estocados em caçambas e encaminhados a aterros sanitários aptos para recebimento desses resíduos (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

À exceção da ETE Parque Novo Mundo, que complementa seu tratamento preliminar com peneiras rotativas para a remoção de sólidos sedimentáveis, todas as demais ETEs do Sistema Principal têm tratamento primário através de decantadores primários por gravidade (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Na sequência, 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 o efluente e sedimentar o lodo biológico.

Segundo o PDE (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010), atualmente, o efluente líquido dos decantadores secundários vem sendo considerado como efluente final tratado. Todavia, é cada vez mais comum que esse efluente seja submetido a um processo de desinfecção, com a aplicação de várias formas de cloro, por processos de radiação ultravioleta, dentre outros.

Atualmente a capacidade nominal das ETEs do Sistema Principal é de 18,0 m³/s. As características principais desses sistemas encontram-se apresentadas no Quadro 19. A área de influência de cada um dos sistemas de tratamento foi apresentada anteriormente na Figura 19.

Quadro 24 - Sistema Principal de Tratamento de Esgoto – 2010

Estação de Tratamento de Esgoto	Ano de implantação	Capacidade Nominal (m³/s)	Vazão Média Tratada (m³/s)
ABC	1998	3,0	1,896
Barueri	1988	9,5	9,644
Parque Novo Mundo	1998	2,5	2,481
São Miguel	1998	1,5	0,805
Suzano	1982	1,5	0,848
Total	-	18,0	15,674

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

A ETE Barueri e a ETE Parque Novo Mundo receberam em 2010 uma vazão próxima e até acima da sua capacidade nominal, operando sem folga operacional. Segundo o PIR (SABESP, 2011) para garantir a confiabilidade do processo estão sendo realizadas ações de reabilitação nestas estações, que possibilitarão elevar o índice de conformidade do efluente final.

As ETEs recebem além dos esgotos oriundos das residências, denominado como esgoto doméstico, aqueles de origem industrial. Segundo o Relatório Síntese do PIR (SABESP, 2011) a questão dos esgotos industriais é importante, não só pelas consequências do seu lançamento no meio ambiente, mas também pela preocupação na adequada gestão dos seus lançamentos no sistema de coleta, de maneira a não prejudicar o processo de tratamento nas ETEs.

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.

As ETEs possuem também sistema de tratamento da sua fase sólida, composta pelo material retido nas grades, areias e lodos. Os lodos primários e secundários gerados nas ETEs passam por tratamento que se compõe basicamente das etapas de adensamento, digestão e desaguamento. No caso das ETEs do Sistema Principal, na fase de adensamento são empregados adensadores por gravidade e por flotação com ar dissolvido (flotadores).

Na RMSP, apenas a ETE Parque Novo Mundo não conta com digestores anaeróbios para a estabilização de seus lodos, pois gera apenas lodo secundário, ou seja, que está parcialmente estabilizado, o que dificulta a operação em digestores anaeróbios convencionais. Nessa ETE optou-se por adotar uma fase sólida com a estabilização química do lodo, através da adição de cal hidratada (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

O lodo digerido (biologicamente ou estabilizado quimicamente) nas ETEs do Sistema Principal passa por desague realizado em filtros-prensa ou centrífugas, para então ser encaminhados ao destino final.

O Quadro 25 apresenta a situação atual do lodo gerado nas ETEs do Sistema Principal de esgotamento sanitário da RMSP. Atualmente, 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 25 - 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.

5.2.5. 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 39 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.

5.2.6. 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.

5.2.7. 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 Itapeçerica 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 26 a seguir.

Quadro 26 - Características principais dos Sistemas Isolados – 2010

Sistema	Tipo de Tratamento	Capacidade e Nominal (L/s)	Produção Atual (L/s)	População atendida (hab)
Arujá ¹	Lagoa aerada + facultativa	150	52,9	24.000
Biritiba Mirim ¹	Lagoa aerada + facultativa	55	34,2	13.000
Salesópolis - Sede ¹	Lagoa anaeróbia + facultativa + maturação	33	28,0	15.000
Salesópolis - Remédios ¹	Lagoa facultativa + infiltração	2	1,1	1.100
São Paulo - Jaraguá ¹	RAFA + biodiscos	38	17,4	20.000
São Paulo - Bandeirantes ¹	Tanque séptico + filtro anaeróbio	3	2,7	2.500
Mairiporã - Sede ¹	Lagoas em série	35	52,3	25.000
Pirapora - Sede ¹	Lodo ativado por batelada	30	4,2	6.000
Cotia ¹	RAFA + flotação	120	15,9	32.000
Santana de Parnaíba - Genesis ¹	RAFA + tanque de aeração	3,3	1,6	1.500
Embu-Guaçu - Sede ¹	RAFA + lagoa facultativa	90	23,1	32.000
Embu-Guaçu - Cipó ¹	RAFA + lagoa + infiltração	50	19,7	20.000
Rio Grande da Serra ¹	Lagoa facultativa	24	5,5	5.000
São Bernardo do Campo - Riacho Grande ¹	Valos de oxidação	24	13,5	7.000
São Bernardo do Campo - Pinheirinho ¹	RAFA + biodiscos	7	6,8	3.500
Itapecerica da Serra - CDP ¹	RAFA + reator aeróbio	3,5	5,5	3.000
Ribeirão Pires - Sede ²	RAFA	70	NI	NI
São Paulo – Jesus Netto ²	Lodo ativado	30	NI	NI
	RAFA + filtros biológicos	20	NI	NI
Juquitiba - Sede ²	Lodo ativado por batelada	18	NI	NI
São Lourenço da Serra - Sede ²	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).

5.2.8. Sistemas Autônomos

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 dados 6.

⁶ Até a data de elaboração do presente relatório os prestadores de serviço dos municípios de Mauá, Guarulhos e Mogi das Cruzes não haviam respondido o Formulário de Coleta de Dados.

Santo André

O sistema de esgotamento no município de Santo André atende 98% dos domicílios com um volume de esgoto produzido de 53.560.017 m³/ano (SEMASA, 2012). O afastamento do esgoto é realizado a partir da rede coletora, elevatórias e coletores tronco. O município conta com 1.195,2 km de redes coletoras implantadas (SNIS, 2012).

Do esgoto coletado 35% 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, que trata uma vazão média de 2,31 L/s, com eficiência de 70% na remoção de matéria orgânica. Não existe monitoramento da qualidade do esgoto na estação e o esgoto tratado é lançado no córrego do Barão. Existe a previsão da implantação de coletores tronco, redes coletoras e interceptores com extensão total aproximada de 60 km (SEMASA, 2012).

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, com uma produção anual de esgotos igual a 5.061.463 m³ (DAE, 2012). 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 (SNIS, 2012) e duas estações elevatórias (PMSCS, 2010).

Segundo o Decreto nº 10.042/2010 que aprovou o Plano de Saneamento Básico do município as estações elevatórias de esgoto necessitam de melhorias nas suas instalações elétricas e solução adequada para encaminhamento dos esgotos afluentes no caso de paralisação do bombeamento (falha das bombas ou falta de energia), pois atualmente a extravazão ocorre em galerias de águas pluviais.

Existe a previsão de remanejamento e ampliação da rede de esgoto em diversas ruas do município, construção de emissários de esgoto e implantação e monitoramento das estações elevatórias (DAE, 2012).

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

5.2.9. Índice de Atendimento de Coleta de Esgotos

Para avaliar a prestação do serviço de esgotamento sanitário, foram analisados dados dos Censos IBGE 2000 e 2010 para os domicílios da RMSP. 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 segregados por municípios encontram-se no Quadro 27, sendo que na Figura 23 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP

e na Figura 24, a seguir, é possível verificar a evolução entre 2000 e 2010, por setor censitário.

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, percentagem superior à verificada em 2000, de 81,4%.

Quadro 27 - 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

Município	Domicílios permanentes- 2000		Domicílios permanentes - 2010	
	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)	Total de domicílios	Conectados à rede de esgoto (%)
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
Guararema*	5.900	39,0	7.759	44,1
Guarulhos	289.979	75,9	360.450	86,9
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
Juquitiba	6.750	10,6	8.803	22,1
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
Santa Isabel*	11.786	56,6	15.299	54,9
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 Lourenço da Serra	3.109	13,6	4.296	41,0
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
Vargem Grande Paulista	8.464	46,2	12.541	46,8
Total RMSP	4.994.933	81,4	6.089.757	87,3

Nota: *Municípios não integrantes da BHAT, mas que foram incluídos na análise por fazerem parte da RMSP.

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

O Quadro 28 a seguir mostra a evolução da Coleta por Município.

Quadro 28 - Evolução da Coleta de Esgotos na UGRHI-6

MUNICÍPIOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Arujá	35,2	34,0	37,5	42,6	50,3	53,9
Barueri	60,2	59,2	60,4	72,6	75,0	76,8
Biritiba-Mirim	49,3	45,3	45,8	47,5	48,1	48,1
Caieiras	74,4	72,2	71,1	78,4	79,1	79,1
Cajamar	68,3	64,3	66,9	72,2	75,3	87,3
Carapicuíba	58,6	58,2	58,0	68,5	70,6	70,6
Cotia	41,8	40,6	42,9	42,5	44,0	45,0
Diadema	90,2	89,0	91,5	96,2	96,3	95,7
Embu das Artes	47,0	46,4	52,5	64,2	66,5	67,1
Embu-Guaçu	25,9	25,0	26,8	28,8	29,7	32,1
Ferraz de Vasconcelos	67,1	66,5	68,1	74,7	77,9	79,5
Francisco Morato	26,9	27,9	29,6	33,7	35,8	37,6
Franco da Rocha	58,4	56,2	56,1	55,8	56,0	56,1
Guarulhos	75,3	75,7	78,3	79,0	80,0	84,0
Itapeperica da Serra	5,0	4,7	9,2	13,2	16,3	20,4
Itapevi	46,6	45,8	48,1	55,2	57,0	57,4
Itaquaquecetuba	51,2	51,9	51,8	63,4	64,6	64,6
Jandira	66,1	63,4	62,8	63,5	65,6	66,4
Mairiporã	47,8	44,6	44,3	50,5	51,1	51,1
Mauá	SD	SD	SD	SD	83,1	SD
Mogi das Cruzes	90,9	89,1	80,0	81,1	81,4	85,5
Osasco	62,3	63,8	63,9	74,6	76,2	76,3
Pirapora do Bom Jesus	35,0	31,1	33,1	39,2	43,4	44,8
Poá	89,5	85,3	86,4	96,7	97,8	97,8
Ribeirão Pires	71,0	68,1	68,3	72,6	74,4	74,4
Rio Grande da Serra	33,4	33,2	34,8	35,7	38,6	41,2
Salesópolis	53,6	52,9	53,3	54,7	55,2	55,2
Santana de Parnaíba	29,2	26,4	27,0	31,6	32,2	32,9
Santo André	95,9	96,0	96,0	96,0	97,9	98,0
São Bernardo do Campo	75,3	76,2	77,2	88,0	90,0	91,5
São Caetano do Sul	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
São Paulo	89,2	89,3	90,7	96,1	96,1	96,1
Suzano	68,7	68,2	69,4	81,4	85,5	85,5
Taboão da Serra	81,3	83,3	84,6	85,2	89,3	90,5

Figura 23 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2000 – BHAT e RMSP

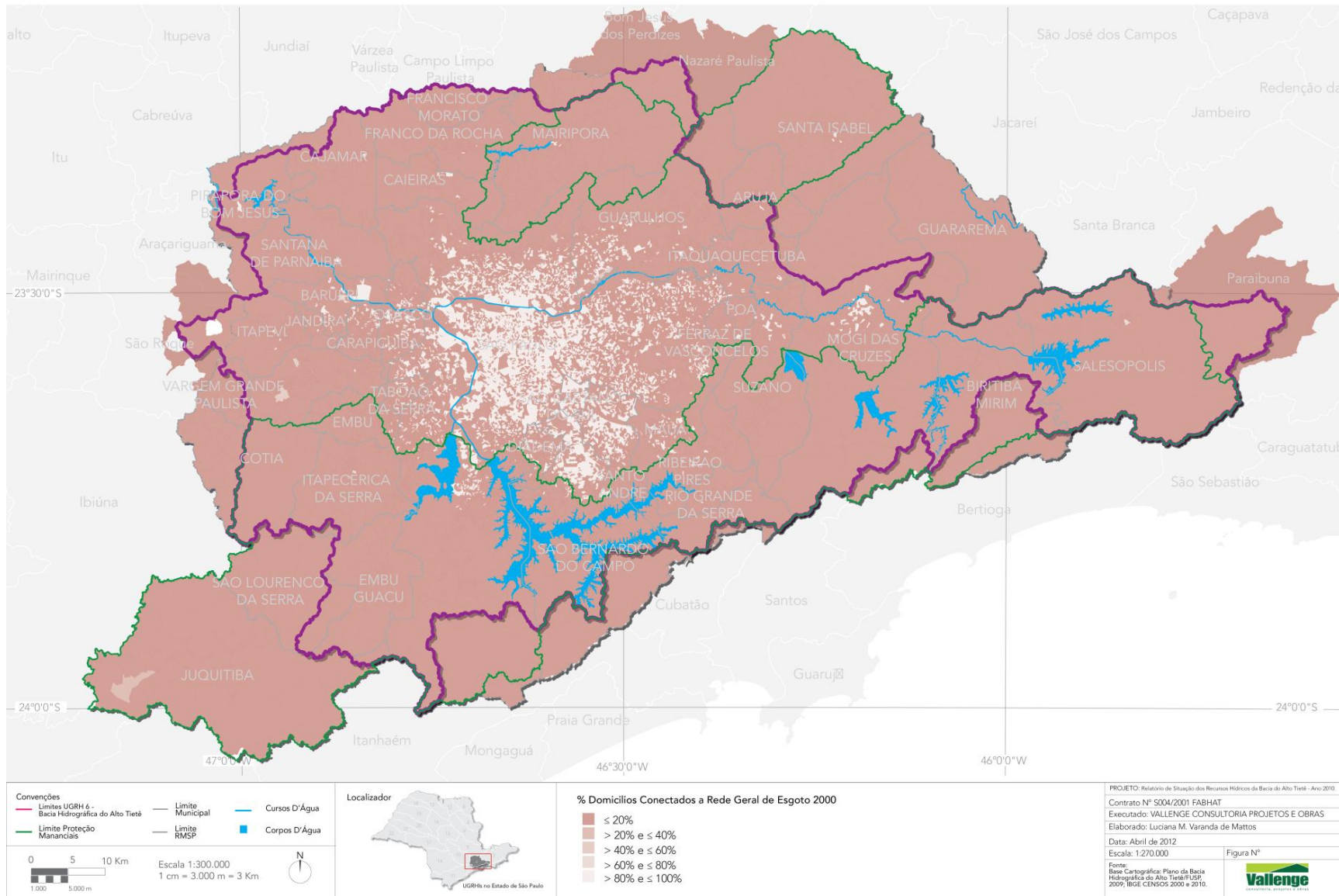
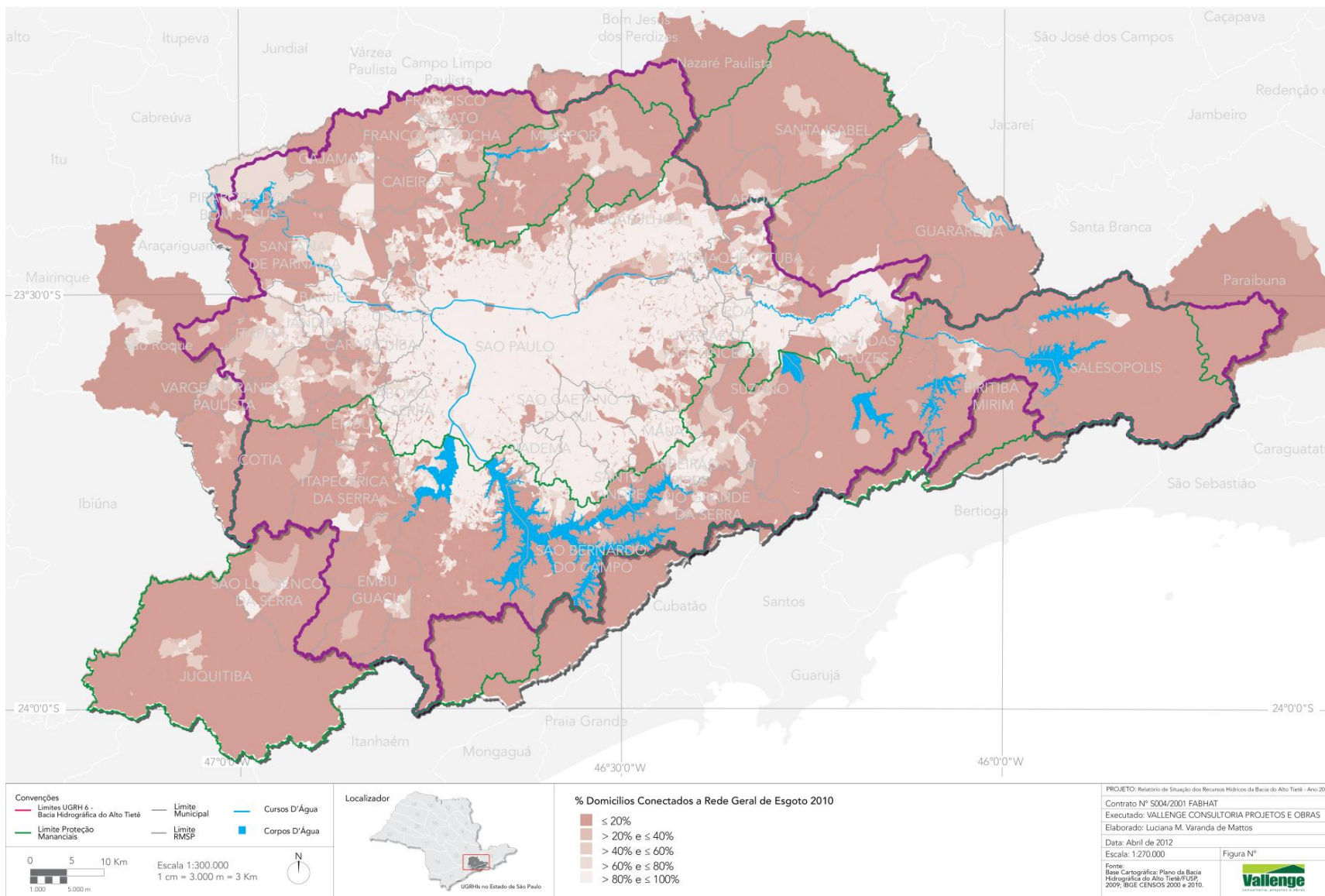


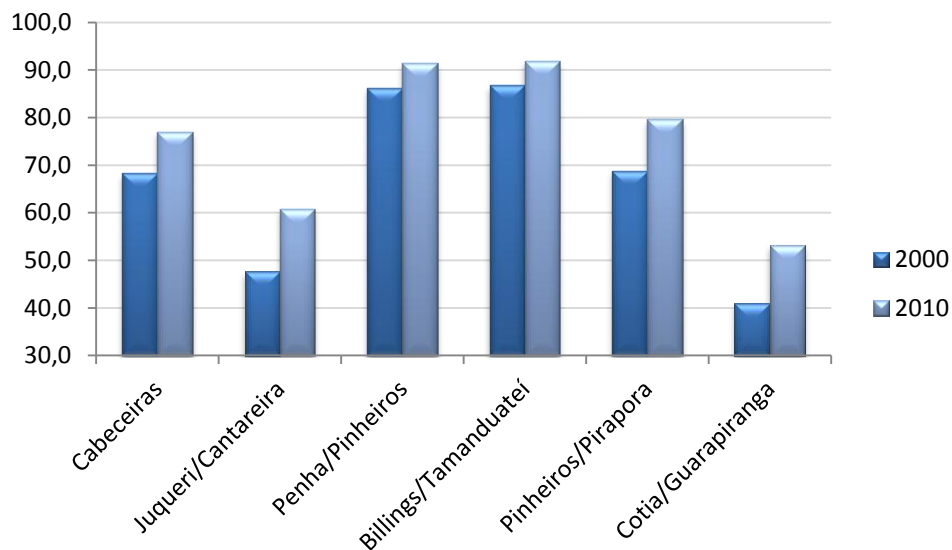
Figura 24 - Porcentagem de domicílios por setor censitário conectados à rede geral de esgoto em 2010 – BHAT e RMSP



Ao analisar os dados por municípios, verifica-se que dos 39 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%). Por outro lado, os municípios com os piores índices, abaixo de 50%, são: Juquitiba, Mairiporã, Itapeverica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Santana de Parnaíba, Guararema, Vargem Grande Paulista 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 (Figura 25).

Figura 25 - Porcentagem de domicílios, por sub-bacia, conectados à rede geral de esgoto em 2000 e 2010



Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 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 pode ser verificado em grande parte da BHAT, dos 34 municípios que a compõem 20 apresentam menos de 50% de atendimento com tratamento. Esse fato mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios.

O Relatório Síntese dos Planos Integrados Regionais - PIR (SABESP, 2011) apresenta dados do balanço de massa (vazão e cargas) das bacias que compõe o Sistema Principal realizado para o ano de 2010. Verifica-se pelo estudo que 87% do esgoto é coletado sendo que 43% é conduzido até as ETEs (Quadro 29).

Quadro 29 - Balanço de massa do Sistema Principal – 2010

Efluente Gerado 30.289 L/s 82%	Efluente não Coletado 4.767 L/s 13%	Lançamento em Córrego 20.284 L/s 55%
Influxo/Infiltração 5.541 L/s 15%	Efluente Coletado 32.281 L/s 87%	Vazão perdida 787 L/s 15%
Recebido de Municípios não operados 1.219 L/s 3%		Recebido de Municípios não operados 15.978 L/s 43%

Fonte: PIR (SABESP, 2011).

5.3. Resíduos Sólidos

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.

Neste capítulo 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.

5.3.1. Planos de gerenciamento de resíduos sólidos

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).

Com a promulgação da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n° 11.445/07) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n° 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 15 (quinze) que responderam ao Formulário de Coleta de dados, 9 (nove) possuem Plano de Saneamento elaborado para pelo menos um dos componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais). Especificamente quanto aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos em 5 (cinco) municípios esse encontra-se elaborado, havendo ainda um município onde o Plano está em processo de elaboração (Quadro 30).

Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos são importantes ferramentas de gestão para os municípios, além de ser condição necessária para ter acesso aos recursos da União destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Quadro 30 - 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	*	*	*	*
Barueri	*	*	*	*
Biritiba Mirim	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Caieiras	*	*	*	*
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	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Cotia	*	*	*	*
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	*	*	*	*
Embu-Guaçu	*	*	*	*
Ferraz de Vasconcelos	Elaborado	Elaborado	Elaborado	Não possui
Francisco Morato	*	*	*	*
Franco da Rocha	*	*	*	*
Guarulhos	Elaborado	Elaborado	*	*
Itapecerica da Serra	*	*	*	*
Itapevi	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Itaquaquecetuba	*	*	*	*
Jandira	*	*	*	*
Mairiporã	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública	Elaborado, em fase de audiência pública
Mauá*	Elaborado	Elaborado	Elaborado	Em Elaboração
Mogi das Cruzes	*	*	*	*
Osasco	Não possui	Não possui	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 9.758/2007	Não possui
Pirapora do Bom Jesus	*	*	*	*
Poá	*	*	*	*

Municípios	Situação dos Planos Municipais de Saneamento			
	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem de Águas Pluviais
Ribeirão Pires	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.577/2010	Elaborado e instituído pela Lei n.º 5.577/2010	Elaborado, em fase de audiência pública	Não possui
Rio Grande da Serra	Elaborado	Elaborado	Não possui	Elaborado
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	Não possui	Não possui	Não possui	Não possui
Santo André	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
São Bernardo do Campo	*	*	*	*
São Caetano do Sul	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 10.042/2010	Elaborado e instituído pelo Decreto n.º 10.042/2010	Não possui	Não possui
São Paulo	Elaborado	Elaborado	Elaborado	Elaborado
Suzano	*	*	*	*
Taboão da Serra	*	*	*	*

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.

Quadro 31 - 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%
Guararema*	5.900	4.922	83,4%	7.759	7.583	97,7%
Guarulhos	289.979	284.743	98,2%	360.540	359.271	99,6%
Itapeceira 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%
Juquitiba	6.750	4.745	70,3%	8.803	7.628	86,7%
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%
Santa Isabel*	11.786	9.813	83,3%	15.299	14.699	96,1%
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 Lourenço da Serra	3.109	2.649	85,2%	4.296	4.062	94,6%
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%
Vargem Grande Paulista	8.464	8.320	98,3%	12.541	12.475	99,5%

Nota: *Municípios não integrantes da BHAT, mas que foram incluídos na análise por fazerem parte da RMSP. Fonte: IBGE, Censos Demográficos 2000 e 2010.

Figura 26 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2000 – BHAT e RMSP

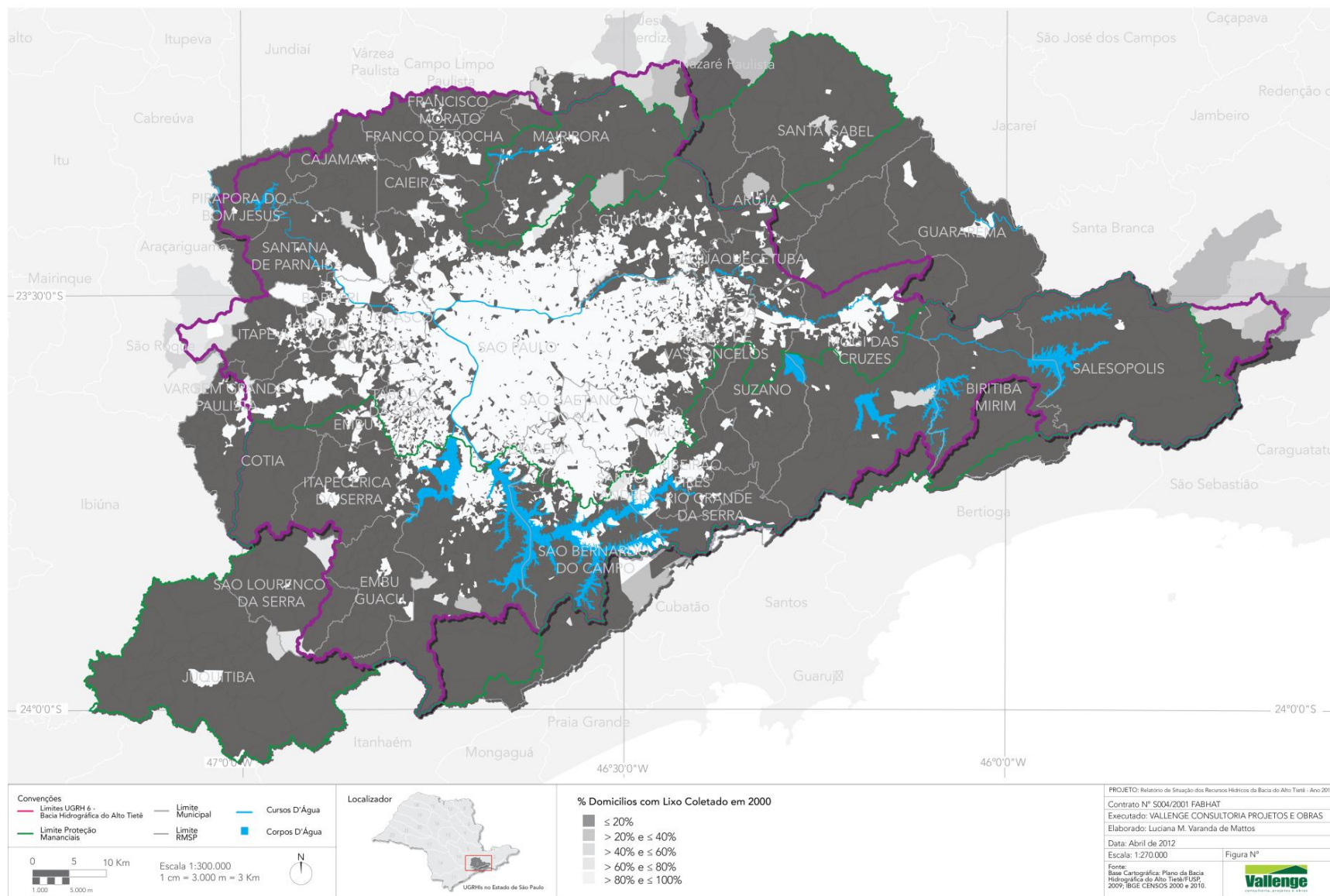


Figura 27 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo coletado em 2010 – BHAT e RMSP

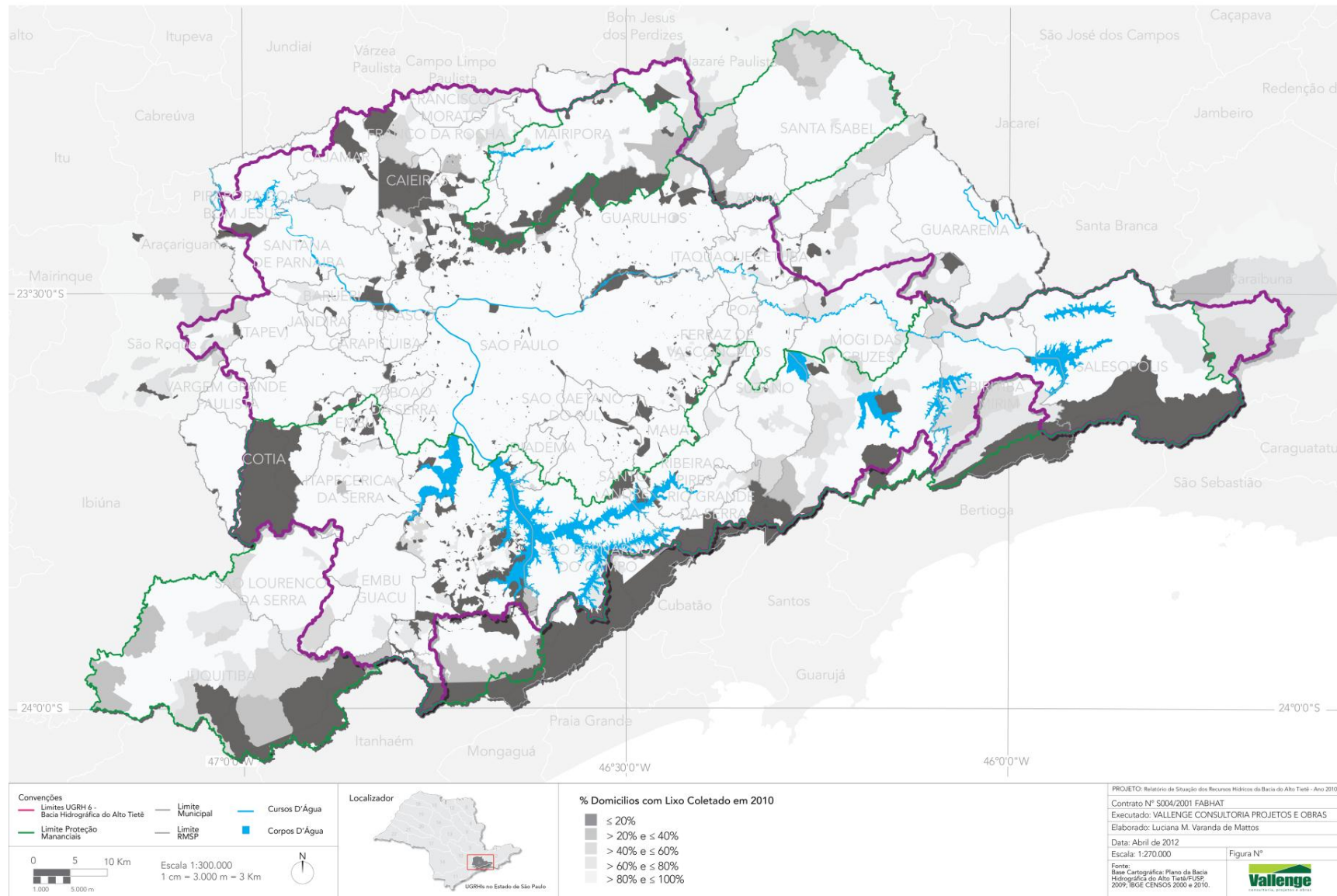


Figura 28 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2000 – BHAT e RMSP

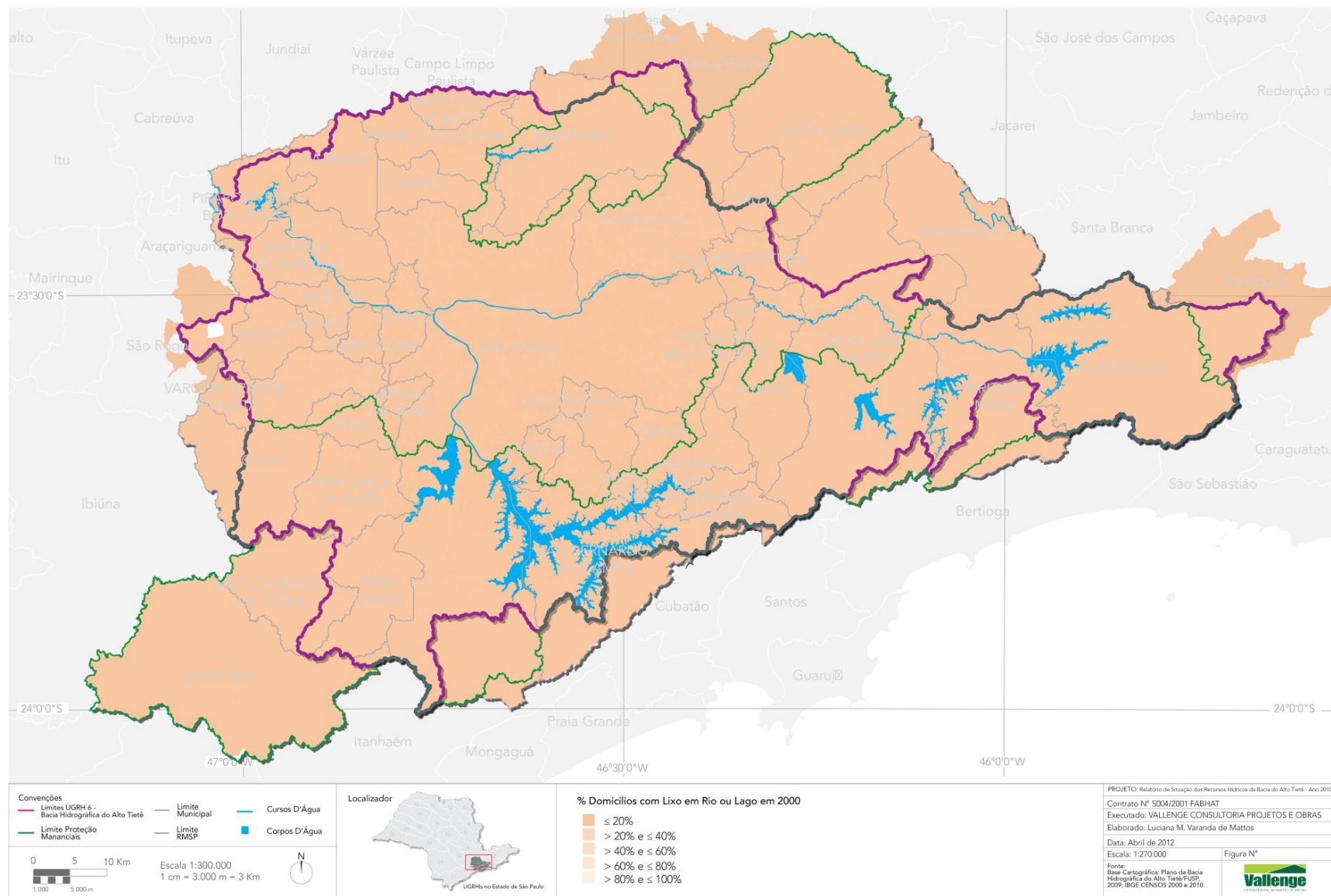
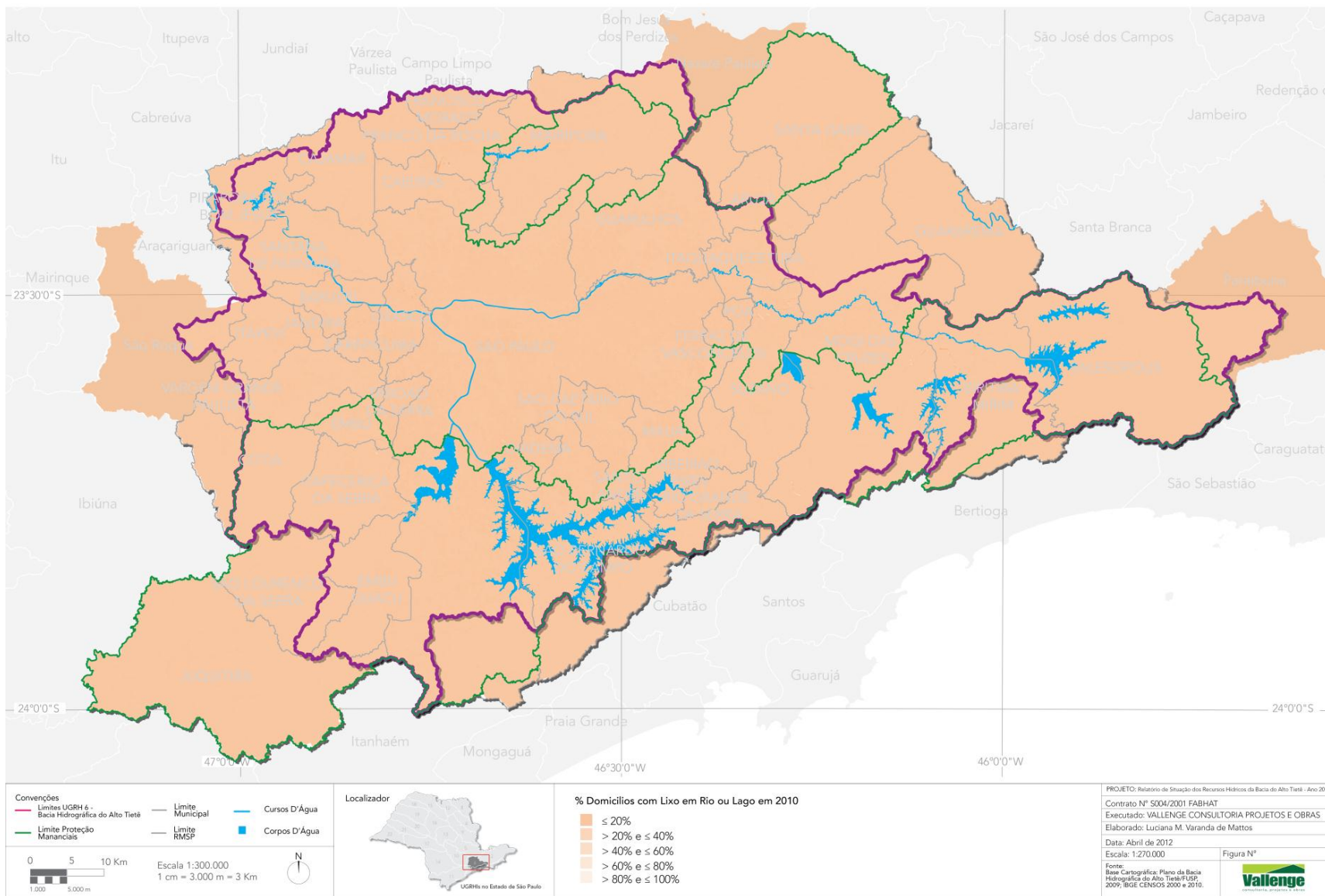


Figura 29 - Porcentagem de domicílios por setor censitário com lixo em rio, lago ou mar em 2010 – BHAT e RMSP



5.4. Drenagem

O sistema de drenagem urbana é definido como o conjunto de obras que visa coletar, transportar e dar destino final às águas de chuva que, em excesso, sejam indesejáveis em determinado local. Seu objetivo é essencialmente a prevenção a inundações, principalmente em áreas mais baixas, sujeitas a alagamentos, como também nas áreas marginais a cursos de água naturais. Também visa evitar empocamento de água, pois esta causa doenças como a dengue.

A urbanização desordenada e o crescente processo de impermeabilização do solo nas cidades favorecem o aumento da frequência das inundações. A falta de áreas verdes, por onde se infiltraria a água da chuva, faz com que essa escoe superficialmente, chegando mais rapidamente aos cursos d'água, agravando os problemas de inundação.

Aborda-se, neste capítulo, a situação das estruturas existentes e previstas de drenagem urbana dos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

5.4.1. Situação do Plano Diretor de Macrodrenagem

A configuração hidrográfica da Bacia do Alto Tietê, composta de grandes várzeas inundáveis, a expansão horizontal e o adensamento acelerado da região, principalmente na cidade de São Paulo e nos municípios adjacentes, determinaram muito dos problemas do manejo das águas superficiais da região. A ocupação acelerada ocorreu de forma desordenada e desprovida de planejamento. O espaço antes destinado ao armazenamento natural das águas – as áreas permeáveis, várzeas e talwegues naturais – foi substituído por áreas urbanizadas e inundáveis. Aliado a isso, a falta de uma visão integrada da bacia hidrográfica levou a resoluções pontuais e localizadas que resultaram na transferência dos problemas para jusante.

Diante do agravamento progressivo do nível e da frequência das inundações na bacia do Alto Tietê, criou-se em 1997 a Câmara Técnica de Drenagem e Controle de Inundações, com a missão precípua de definir as diretrizes de um Plano de Macrodrenagem (FUSP, 2009). Então, em 1998, o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE elaborou a primeira edição do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT-1. Esse Plano buscou complementar as obras e ações de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí necessárias a um conjunto de soluções modulares, por sub-bacias, que permitiriam sua execução por etapas. O

PDMAT-1 atuou prioritariamente na bacia do rio Tamanduateí - incluindo as sub-bacias dos ribeirões dos Meninos e dos Couros, além do córrego do Oratório; bacia do Córrego Pirajussara; bacia do Rio Aricanduva; calha do rio Tietê; bacia do ribeirão Vermelho; bacia do Médio Juqueri e bacia do Rio Baquirivu.

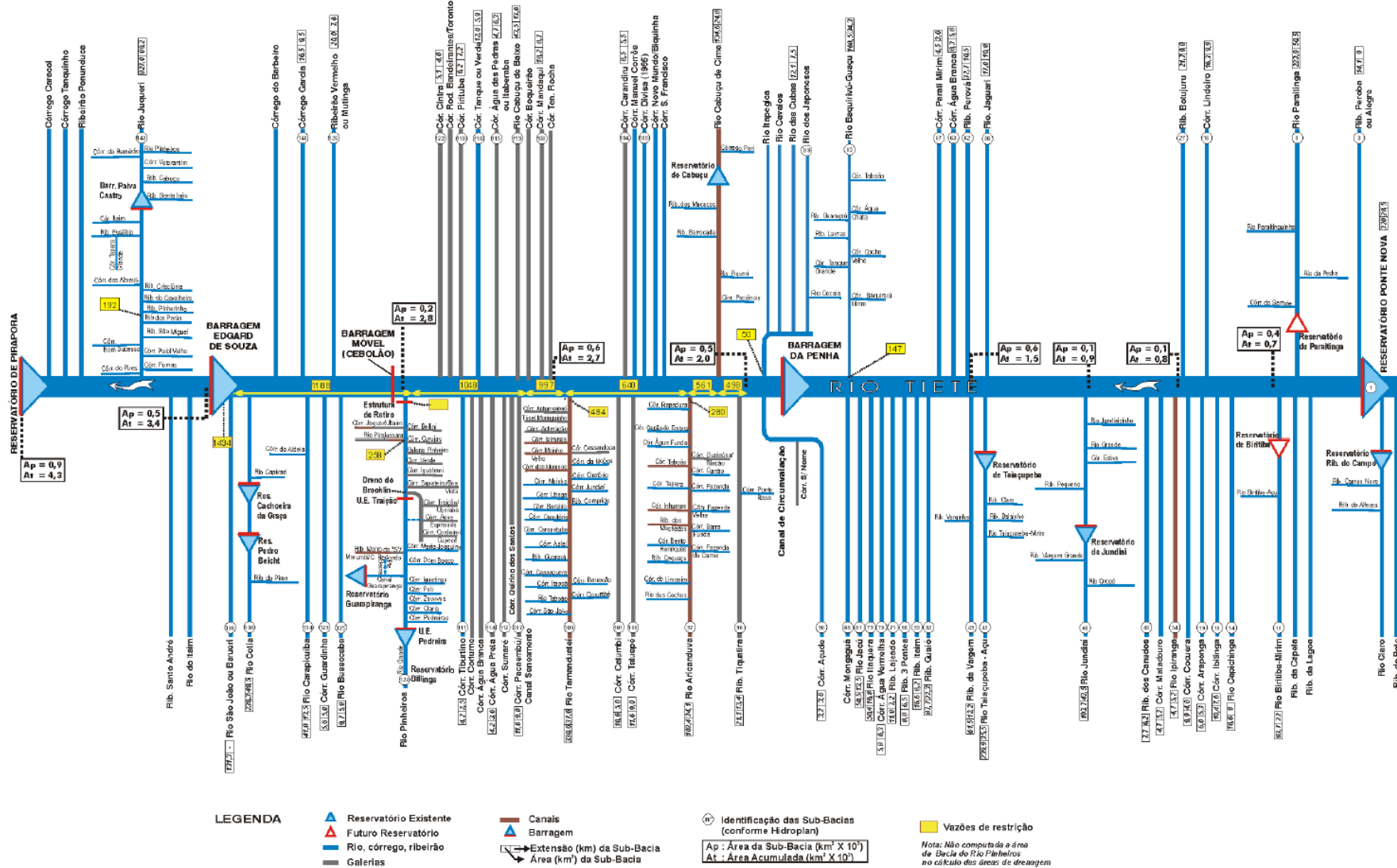
No intuito de minorar os problemas de enchentes, o Plano estabeleceu uma vazão máxima suportada pela calha do Rio Tietê, conceito denominado como vazão de restrição. Esse parâmetro estabeleceu um limite físico para a expansão e aumento da capacidade hidráulica de escoamento dos principais cursos d'água drenantes da bacia do Alto Tietê, como é o caso específico das calhas dos rios Tietê e Tamanduateí. Assim sendo, uma vez fixada esta capacidade restritiva na calha principal, há que se buscar um conjunto de obras adequadas nas sub-bacias de forma que a sua vazão de restrição não seja ultrapassada (FUSP, 2009). A Figura 30 apresenta o diagrama unifilar da rede de macrodrenagem e as vazões de restrição.

Ao longo do tempo a dinâmica da RMSF, com o contínuo crescimento urbano e significativas mudanças no uso e ocupação do solo, fez com que o Plano se tornasse desatualizado. Em 2008 foi elaborado o PDMAT-2. Além da revisão/atualização propriamente dita, constaram entre as medidas recomendadas, os chamados parques lineares nas áreas junto às várzeas de cursos d'água e introduziu-se a solução em polder, estrutura constituída de muro em concreto ou dique em solo, implantada ao longo das margens do rio que atua como barreira contra o seu transbordamento.

Foi sugerida, também, a uniformização dos procedimentos de análise hidráulica e hidrológica, a fim de possibilitar uma harmonização entre as ações dos vários órgãos das administrações estadual e municipal e das concessionárias responsáveis pelo gerenciamento da drenagem urbana nos vários municípios. Foi dado um maior enfoque nas medidas não estruturais no tocante à implantação de programas de educação ambiental, de sistemas de monitoramento e de alerta contra inundações e a apresentação de propostas e recomendações relativas à legislação sobre uso e ocupação do solo (DAEE, 2013a).

O PDMAT-2 foi concluído em 2010. Atualmente, encontra-se em elaboração a sua terceira versão – o PDMAT-3 – iniciada em 2011. Segundo o DAEE (2013a), essa versão, além da revisão e atualização dos planos anteriores, corresponde a uma ampliação de escopo do plano, abrangendo agora toda a Bacia do Alto Tietê.

Figura 30 - Diagrama unifilar da rede de macrodrenagem



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

A metodologia empregada nas análises de diagnóstico da bacia e de avaliação de medidas a propor consiste na simulação, em termos hidrológicos e hidráulicos e por meio de modelo matemático, do escoamento nos diversos cursos d'água relevantes existentes na bacia. A primeira fase dos trabalhos consistiu na coleta de todas as informações pertinentes às áreas de drenagem urbana e de recursos hídricos da Bacia do Alto Tietê, sendo montada uma base de dados robusta, abrangendo todos os aspectos envolvidos: físicos, hidrológicos, hidráulicos, econômicos, sociais e institucionais (DAEE, 2013a).

A adoção de um modelo matemático consistente, já aplicado em áreas urbanas complexas de outros países com bons resultados, associado à sua calibração a partir de dados observados de precipitações, vazões e níveis d'água, disponíveis nos bancos de dados do radar meteorológico do DAEE e da rede telemétrica da Bacia do Alto Tietê, com dados praticamente contínuos no tempo, permitirão a obtenção de resultados confiáveis nas simulações (DAEE, 2013a).

De acordo com o DAEE (2013a), como a modelação será aplicada na bacia em geral, será possível avaliar a repercussão de uma intervenção num trecho de um determinado curso d'água, sobre todo o sistema de drenagem da bacia, ou seja, o modelo calibrado será uma eficiente ferramenta de avaliação de alternativas de solução. A partir dos resultados das simulações e os correspondentes diagnósticos da bacia, o plano indicará as ações propostas, envolvendo medidas estruturais e não estruturais.

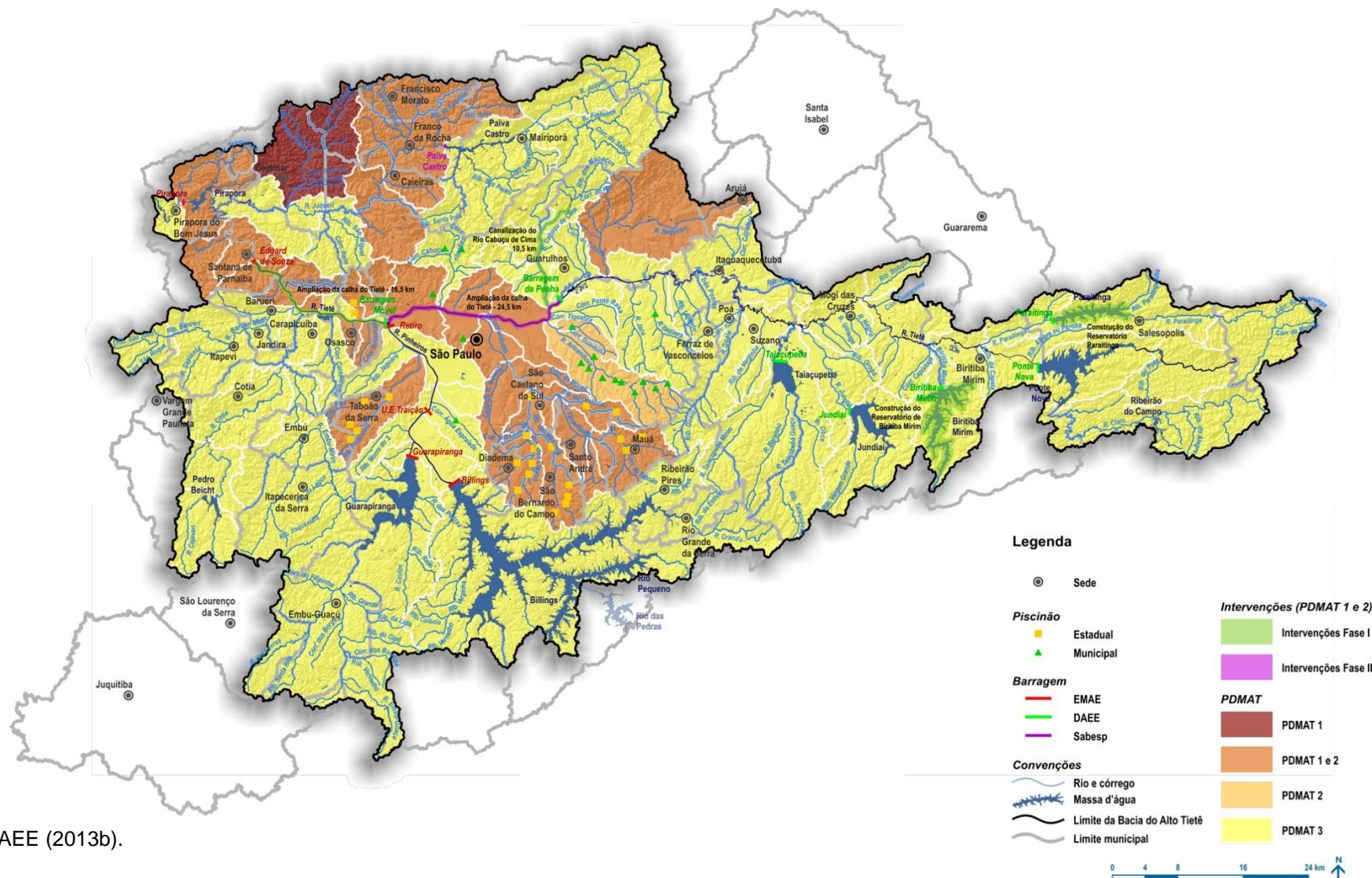
A área de atuação de cada versão do PDMAT encontra-se indicada na Figura 31. Como o PDMAT-3 encontra-se em elaboração, as estruturas existentes e propostas apresentadas a seguir são aquelas constantes no PDMAT-2.

5.4.2. Situação das estruturas existentes

Segundo dados publicados no PDMAT-2, a 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 (Quadro 27). Como o PDMAT-2 não analisou toda a área da BHAT, como mostrado na Figura 31, foram também consultados os dados dos reservatórios existentes junto ao site do DAEE. A RMSP possui atualmente 51 piscinões em operação e 2 em construção (um pelo DAEE e outro pela Prefeitura de Ferraz de Vasconcelos), conforme apresentado no Quadro 32,

totalizando um volume de reservação de quase 10 milhões de m³. Pela sua experiência o DAEE construiu a maioria desses reservatórios artificiais.

Figura 31 - Área de abrangência do PDMAT



Fonte: DAEE (2013b).

Quadro 32 - Reservatórios de detenção existentes na BHAT, conforme PDMAT-2

Bacia	Nome do Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Município	Área (m²)	Volume (m³)	Volume total (m³)
Tamanduateí	Volkswagen	Rib. dos Meninos	RM-2/ RM-3	São Bernardo do Campo	28.000	170.000	3.949.000
	Chrysler	Cór. Chrysler	RM-4	São Bernardo do Campo	83.500	190.000	
	Casagrande	Cór. Casagrande	RM-5	São Bernardo do Campo	30.000	235.000	
	Praça dos Bombeiros	Cór. Rotary	RM-6	São Bernardo do Campo	5.000	34.000	
	Canarinho	Cór. Saracantan	RM-7	São Bernardo do Campo	23.000	95.000	
	Vila Rosa	Rib. dos Couros	RC-1	São Bernardo do Campo	22.000	113.500	
	Piraporinha	Rib. dos Couros	RC-2	São Bernardo do Campo	18.000	85.000	
	Cotonífo Vila Paulicéia	Rib. dos Couros	RC-2A	São Bernardo do Campo	60.000	380.000	
	Mercedes Benz	Rib. dos Couros	RC-3	Diadema	28.000	140.000	
	Ford Taboão	Rib. dos Couros	RC-9	São Bernardo do Campo	70.000	280.000	
	Cerâmica São Caetano	Rib. dos Meninos	RM-11	São Caetano do Sul	32.000	235.000	
	Ecovias Imigrantes	Rib. dos Couros	RC-6	Diadema	28.000	120.000	
	Faculdade de Medicina do ABC	Rib. dos Meninos	RM-9	São Bernardo do Campo	30.000	120.000	
	Ford-Fábrica	Cór. Taboão	RC-4A	São Bernardo do Campo	15.000	82.000	
	Taboão	Cór. Taboão	RC-5	Diadema	18.500	110.500	
	Jd. Sônia Maria	Cór. do Oratório	RO-1	Mauá	-	120.000	
	Oratório	Cór. do Oratório	RO-4	Mauá	-	320.000	
	Corumbé	Cór. Corumbé	RT-3A	Mauá	-	105.000	
Petrobrás	Rio Tamanduateí	RT-3	Mauá	-	800.000		
Paço Municipal de Mauá	Cór. Taboão	RT-1A	Mauá	-	136.000		
DERSA Rodoanel 1	Cór. Taboão	RT-11	Mauá	-	18.000		
DERSA Rodoanel 2	Cór. Taboão	RT-12	Mauá	-	30.000		
DERSA Rodoanel 3	Cór. Taboão	RT-13	Mauá	-	30.000		

Bacia	Nome do Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Município	Área (m²)	Volume (m³)	Volume total (m³)
Pirajuçara	-	Cór. Poá	RPO-2	Taboão da Serra	-	120.000	1.080.000
	-	Cór. Pirajuçara	RPI-2	Embu das Artes	-	110.000	
	-	Cór. Pirajuçara	RPI-2A	São Paulo	-	120.000	
	-	Cór. Joaquim Cachoeira	RPI-4	Taboão da Serra	-	117.000	
	-	Cór. Pirajuçara	RPI-6	São Paulo	-	500.000	
	-	Cór. Pirajuçara	RPI-7	São Paulo	-	113.000	
Ribeirão Vermelho	Jd. Três Montanhas	Cór. Antonico	-	Osasco	5.000	19.000	404.000
	Paiva Ramos	Afluente 1	-	Osasco	84.000	4.000	
	Coca-cola 1	Cór. Baronesa	-	Osasco	52.000	61.000	
	Coca-cola 2	Cór. Baronesa	-	Osasco	62.000	154.000	
	Jd. Bonança	Cór. Bonança	RVBO-1	Osasco	11.000	41.000	
	Rochdale	Cór. Braço Morto	RVBA-1	Osasco	11.000	25.000	
	Ananguera/Jaraguá	Rib. Vermelho	RVVE-2	São Paulo	23.000	100.000	
TOTAL							5.433.000

Fonte: Adaptado do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Quadro 33 - Reservatórios de retenção existentes na RMSP, conforme DAEE

Piscinão	Construção	Administração	Curso d'água	Capacidade (m³)
Anhanguera	DAEE – Dezembro/2009	Prefeitura de São Paulo	Ribeirão Vermelho	160.000
Aricanduva I	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Aricanduva	200.000
Aricanduva II	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Aricanduva	150.000
Aricanduva III	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Aricanduva	320.000
Aricanduva V	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Aricanduva	167.000
Bananal	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Bananal	210.000
Bom Pastor	Prefeitura de Santo André	Prefeitura de Santo André	Ribeirão dos Meninos	19.300
RM-6/Praça dos Bombeiros	DAEE – Julho/1999	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Córrego Rotary	34.000
RVBO-1/Bonança	DAEE – Abril/2007	Prefeitura de Osasco / DAEE	Córrego Bonança	62.000
Caguaçu	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Caguaçu	310.000
RM-7/Canarinhos	DAEE – Março/1999	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Córrego Saracantan	95.000
RM-5/Casagrande	Pref. S. Bernardo do Campo	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Ribeirão dos Meninos	50.000
RM-4/Chrysler	DAEE – Dezembro/2001	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Córrego Chrysler	190.000
RT-3A/Corumbé	DAEE – Junho/2002	Prefeitura de Mauá/DAEE	Córrego Corumbé	105.000
CPTM/Jd. Maria Sampaio	DAEE – Junho/2004	Prefeitura de São Paulo	Córrego Pirajuçara	120.000
RC-6/Ecovias Emigrantes	DAEE – Dezembro/2001	Prefeitura de Diadema/DAEE	Ribeirão Capela	120.000
Eliseu de Almeida	DAEE – Outubro/2004	Prefeitura de São Paulo	Córrego Pirajuçara	113.000
RM-9/Faculdade de Medicina	DAEE – Julho/1999	Prefeitura de Santo André/DAEE	Ribeirão dos Meninos	120.000
RC-4A/Ford. Fábrica	DAEE – Julho/2010	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Córrego Taboão	82.000
RC-9/Ford. Taboão	DAEE – Abril/2007	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Ribeirão dos Couros	340.000
Guaraú	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Guaraú	240.000
Inhumas	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Inhumas	100.000
Jabaquara	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Águas Espraiadas	360.000
Limoeiro	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Limoeiro	300.000
RC-3/Mercedes Diadema	DAEE – Março/2003	Prefeitura de Diadema / DAEE	Ribeirão dos Couros	140.000
RC-2A/Mercedes Paulicéia	DAEE – Fevereiro/2005	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Ribeirão dos Couros	380.000
RPI-2/Nova República	DAEE – Julho/2000	Prefeitura de Embu/DAEE	Córrego Pirajuçara	110.000
Olaria (em construção)	DAEE	Jardim Pirajuçara/Campo Limpo	Córrego Olaria (Bacia do Pirajuçara)	80.000

Piscinão	Construção	Administração	Curso d'água	Capacidade (m³)
RO-4/Oratório	DAEE – Abril/2007	Prefeitura de Santo André/DAEE	Córrego Oratório	320.000
Pacaembu	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Pacaembu	74.000
RT-1A/Paço Municipal	DAEE – Junho/1999	Prefeitura de Mauá/DAEE	Córrego Taboão	136.000
Pantanal	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Três Pontes	15.000
RPI-4/Parque Pinheiros	DAEE – Julho/2000	Pref. Taboão da Serra/DAEE	Córrego Joaquim Cachoeira	117.000
Parque Santana	Prefeitura de Mogi das Cruzes	Prefeitura de Mogi das Cruzes	Ribeirão Ipiranga	90.000
Pedras	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Rio das Pedras	25.000
Pedreira	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Pedreiras	1.500.000
RT-3/Petrobrás	DAEE – Julho/2002	Prefeitura de Mauá/DAEE	Rio Tamanduateí	800.000
RC-2/Piraporinha	DAEE – Julho/1999	Prefeitura de Diadema/DAEE	Ribeirão dos Couros	85.000
RPO-2/Portuguesinha	DAEE – Outubro/2003	Pref. Taboão da Serra/DAEE	Córrego Poá	120.000
Rincão	Prefeitura de São Paulo	Prefeitura de São Paulo	Córrego Rincão	304.000
RVBA-1/Rochdalle	DAEE – Abril/2007	Prefeitura de Osasco/DAEE	Ribeirão Vermelho	25.000
Santa Teresinha	Prefeitura de Santo André	Prefeitura de Santo André	Rio Tamanduateí	19.000
RM-11/São Caetano	DAEE – Dezembro/2004	Pref. São Caetano/DAEE	Ribeirão dos Meninos	235.000
Sharp	DAEE – Janeiro/2010	Prefeitura de São Paulo	Córrego Pirajuçara	500.000
RO-1/Sônia Maria	DAEE – Agosto/2004	Prefeitura de Mauá/DAEE	Córrego Oratório	120.000
RC-5/Taboão	DAEE – Setembro/2009	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Córrego Taboão	180.000
Tapera Grande Três (TG3)	Pref. Francisco Morato	Pref. Francisco Morato	Córrego Tapera Grande	200.000
Vila Campestre	Pref. Mogi das Cruzes	DAEE/Pref. Mogi das Cruzes	Rio Ipiranga	60.000
Vila América	Prefeitura de Santo André	Prefeitura de Santo André	Córrego Guarará (afluente Tamanduateí)	3.000
Vila Pires (7 piscinas)	Prefeitura de Santo André	Prefeitura de Santo André	Córrego Guarará (afluente Tamanduateí)	4.500
RC-1/Vila Rosa	DAEE – Julho/1999	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Ribeirão dos Couros	113.000
RM-2/RM-3/Volks Demarchi	DAEE – Abril/2003	Pref. S. Bernardo do Campo/DAEE	Ribeirão dos Meninos	170.000
Sem nome (em construção)	Pref. Ferraz de Vasconcelos	Pref. Ferraz de Vasconcelos	Córrego da Piscina (afluente Córrego Ribeirão/Itaim)	16.000
			TOTAL	9.908.800

Fonte: Adaptado de DAEE (2013c).

Segundo o DAEE (2013c) o monitoramento, limpeza e segurança dos piscinões é responsabilidade das prefeituras onde se localizam. O município de São Paulo administra 20 piscinões (quatro construídos pelo DAEE, o Anhanguera, Jardim Maria Sampaio, Sharp e Oratório). Mogi das Cruzes possui 1 piscinão construído e monitorado por sua prefeitura e, nas mesmas condições, as cidades de São Bernardo do Campo (1); Santo André (4); e Francisco Morato (1). O mesmo deve ser feito pelas prefeituras das demais cidades da RMSP, porém, diante das dificuldades apresentadas por elas, o Governo do Estado se propôs a ajudá-las.

5.4.3. Situação das estruturas previstas

As diretrizes gerais que nortearam os projetos, planejamento e gestão da drenagem urbana na BHAT foram fruto da experiência obtida durante a vigência do PDMAT-1 e da atualização do PDMAT-2. A seguir são resumidas as diretrizes gerais recomendadas pelo PDMAT-2:

- Atendimento às vazões de restrição;
- Implantação de reservatórios de detenção (piscinões);
- Preferência aos reservatórios com maior capacidade;
- Tornar indisponíveis as áreas livres existentes para reservatórios para evitar ocupação;
- Reservatórios com uso múltiplo;
- Ampliação dos reservatórios existentes (quando possível);
- Reservatórios com laje de cobertura (onde cabível);
- Canalizações lentas (redução na velocidade das águas);
- Não projetar vias de fundo de vale;
- Continuidade do desassoreamento do rio tietê;
- Manutenção e ampliação das várzeas remanescentes;
- Implantação de parques lineares - ocupação das áreas disponíveis para evitar invasão;
- Continuidade do projeto várzeas do tietê;
- Implantação de sistemas de proteção a áreas baixas (pôlderes);
- Implantação de medidas para restituição da permeabilidade das áreas ocupadas (bmp/retrofitting);
- Re-naturalização de cursos d'água (onde possível);

- Medidas não-estruturais (educação ambiental, sistemas de alerta, sistema integrado de operação);
- Atualização dos dados sobre clima/precipitações;
- Aprimoramento do arcabouço institucional.

As vazões de projeto para a calha do rio Tietê, entendidas como de restrição, pois não há possibilidade para futuras ampliações do seu trecho mais adensado na RMSP, foram definidas para uma condição hidrológica correspondente ao período de retorno de 100 anos ou a um risco anual de ocorrência de cheias de 1%, para chuvas de 24 horas. As vazões adotadas como de restrição para o projeto de ampliação da calha do Tietê são apresentadas no Quadro 34 a seguir.

**Quadro 34 - Vazões de restrição da calha do Tietê adotadas pelo PDMAT
(TR=100 anos)**

Local	Estaca	Trecho	Vazão no Rio Tietê (m³/s)			Excesso do Rio Pinheiros (m³/s)			Vazão Total do Trecho (m³/s)		
			TR (anos)								
			25	50	100	25	50	100	25	50	100
Penha	~2.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cabuçu de Cima	~2.185	1	366	430	498	-	-	-	366	430	498
Aricanduva	~2.100	2	407	482	561	-	-	-	407	482	561
Tamanduateí	~1.650	3	459	547	640	-	-	-	459	547	640
Cabuçu Baixo	~1.385	4	753	871	997	-	-	-	753	871	997
Pinheiros	~1.102	5	791	916	1.048	-	-	-	791	916	1.048
Barueri/Cotia	~430	6	815	948	1.088	75	85	100	890	1.033	1.188
Edgard de Souza	~5	7	1.005	1.165	1.334	75	85	100	1.080	1.250	1.434

Fonte: PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

O PDMAT identificou em cada bacia analisada, as causas principais das inundações e os pontos de estrangulamento, propondo medidas para o controle das aflúncias aos rios e canais da rede de macrodrenagem. A limitação dos picos de vazão implicou a retenção dos volumes de cheia, prioritariamente o mais próximo das áreas onde foram gerados, bem como a necessidade da observação de novos critérios hidráulicos no projeto das canalizações. Desta forma foram compatibilizadas as vazões afluentes às capacidades existentes ou indicadas as obras de melhoria necessárias, considerando a bacia hidrográfica como a unidade de planejamento (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Desta forma foram propostas estruturas de drenagem como reservatórios de detenção, canalizações, polderes e parques lineares. A implantação dessas unidades foi dividida, pelo PDMAT-2, em primeira e segunda fase, sendo que na primeira fase existem ainda obras prioritárias. De forma a aumentar os níveis de segurança a revisão

do PDMAT estabeleceu o atendimento às chuvas de tempo de retorno (TR) iguais a 25, 50 e 100 anos. A 1ª fase abrange também uma etapa contemplando as obras prioritárias para o atendimento de TR=10 anos.

As Figuras 32 e 33 apresentam a localização das estruturas existentes e propostas. Nos quadros a seguir as informações das estruturas propostas são detalhadas.

Verifica-se que quando todos os reservatórios estiverem implantados o volume de reservação passará dos atuais 5.433.000 m³ para 18.613.888 m³. Quanto as canalizações estão previstas a implantação de 205.600 metros lineares de obras.

Figura 32 - Reservatórios Existentes e Propostos

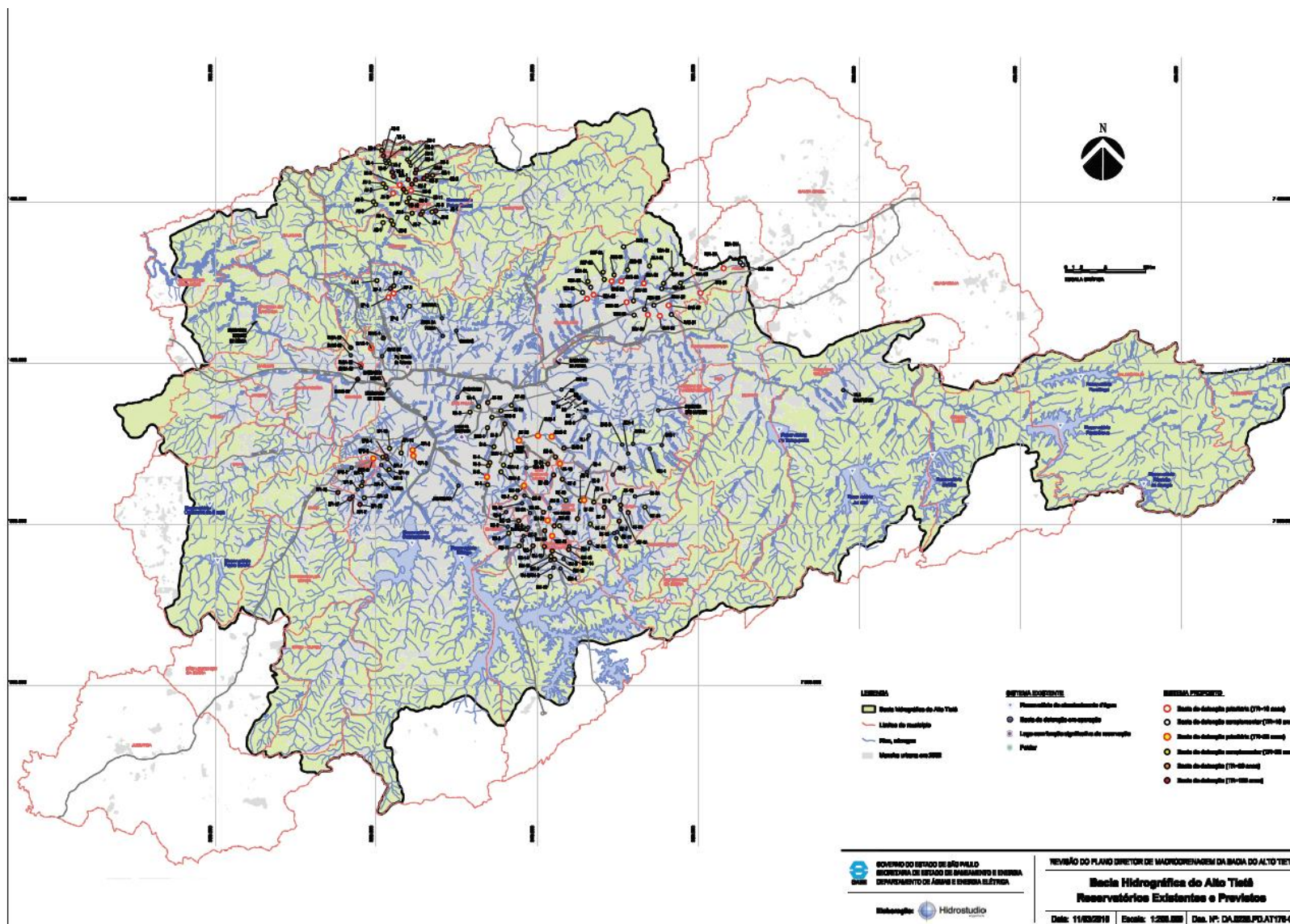
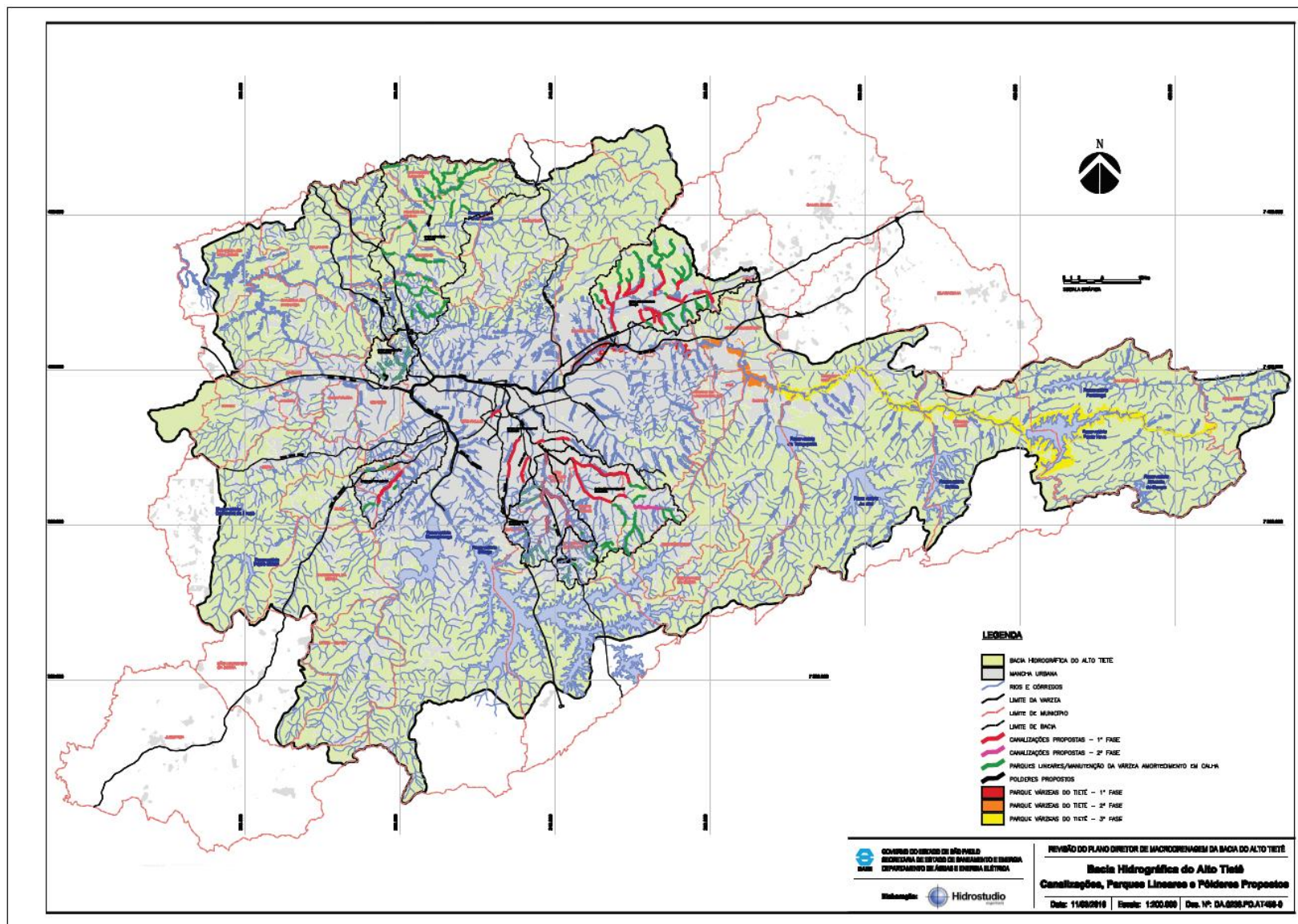


Figura 33 - Canalizações, Parques Lineares e Polderes Propostos



Quadro 35 - Reservatórios de retenção propostos no PDMAT-2 para implantação na BHAT

Bacia	Nome Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Localização	Situação	Área (m ²)	Volume (m ³)	Volume total (m ³)
Tamanduateí	Paço Municipal SBC	Rib. dos Meninos	RM-16	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	19.000	330.000	9.856.500
	Terminal Ferrazópolis	Rib. dos Meninos	RM-17	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	12.500	100.000	
	Calha Cabeceira Meninos (Foz Cór. BASF)	Rib. dos Meninos	RM-12	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	17.000	500.000	
	Estacionamento Wall Mart	Rib. dos Meninos	RM-13	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	13.500	220.000	
	Praça Lauro Gomes	Rib. dos Meninos	RM-14	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	8.000	150.000	
	Via Anchieta	Cór. dos Limas	RM-15	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	10.000	40.000	
	Pasto da Gama	Cór. Saracantan	RM-18	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	14.000	100.000	
	Av. Lauro Gomes	Cór. Taióca	RM-23	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	11.000	100.000	
	Jaboticabal	Rib. dos Meninos	RM-19	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	180.000	900.000	
	Ginásio Municipal SBC	Cór. Av. Kennedy	RM-21	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	17.000	72.000	
	Parque Linear Ourives	Rib. dos Ourives	RC-7	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	28.000	120.000	
	Curral Grande	Cór. Curral Grande	RC-8	SBC	1.ª Fase/TR=25anos	26.000	160.000	
	-	Rib. dos Couros	RC-11	Diadema	1.ª Fase/TR=25anos	53.000	210.000	
	Mercedes Benz*	Rib. dos Couros	RC-3	Diadema	1.ª Fase/TR=25anos	-	140.000	
	Córrego Taióca - Praça	Cór. Taióca	RM-20	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	12.500	150.000	
	Praça Pedro Martinelli	Cór. da Praça Pedro Martinelli	RC-15	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	10.000	35.000	
	DANA	Cór. Curral Grande	RC-13	Diadema	2.ª Fase/TR=100anos	13.500	80.000	
	Praça Ibrahim de Almeida Nobre	Cór. Av. Kennedy	RM-22	SBC	2.ª Fase/TR=100anos	8.000	42.000	
	-	Cór. Mooca	RMO-5	São Paulo	Em Projeto	-	150.000	
	-	Cór. Mooca	RMO-2	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	150.000	
	-	Cór. do Ipiranga	RI-2	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	225.000	
	-	Rio Tamanduateí	RT-23	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	750.000	
	-	Cór. Itororó	RA-1	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	40.000	
	-	Cór. Saracura	RA-2	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	30.000	
	-	Cór. Aclimação	RAC-1	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	100.000	
	-	Cór. Aclimação	RAC-2	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	60.000	
-	Cór. do Ipiranga	RI-1	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	20.000		
-	Cór. Moinho Velho	RMV-1	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	200.000		
-	Cór. Moinho Velho	RMV-2	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	100.000		
-	Cór. Moinho Velho	RMV-3	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	100.000		

Bacia	Nome Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Localização	Situação	Área (m ²)	Volume (m ³)	Volume total (m ³)
	-	Cór. Cassandoca	RT-24	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	80.000	
	-	Cór. Cassandoca	RT-25	São Paulo	1.ª Fase/TR=25anos	-	150.000	
	-	Cór. do Ipiranga	RI-3	São Paulo	2.ª Fase/TR=100anos	-	50.000	
	-	Cór. Mooca	MO-4	São Paulo	2.ª Fase/TR=100anos	-	120.000	
	-	Cór. do Ipiranga	RI-4	São Paulo	2.ª Fase/TR=100anos	-	90.000	
	-	Cór. do Ipiranga	RI-5	São Paulo	2.ª Fase/TR=100anos	-	135.000	
	-	Rio Tamanduateí	RT-26	São Paulo	2.ª Fase/TR=100anos	-	100.000	
	Foz Guarará	Cór. Guarará	RT-6	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	34.000	300.000	
	Av. dos Estados	Rio Tamanduateí e Cór. Oratório	RT-10	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	150.000	1.000.000	
	Médio Carupetuba (Paço Municipal)	Cór. Cemitério (Cór. Carupetuba)	RT-19	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	13.500	150.000	
	Foz Cassaquera	Cór. Cassaquera	RT-5	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	25.000	180.000	
	CPTM - Linha 10 Turquesa (Bairro Casablanca)	Cór. Apiaí	RT-8	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	27.900	79.000	
	Médio Guarará	Foz Cór. Guarará	RT-14	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	34.000	150.000	
	Calha Tamanduateí 1 (online)	Rio Tamanduateí	RT-15	Santo André	1.ª Fase/TR=25anos	70.000	150.000	
	Jd. Miranda D'Aviz	Rio Tamanduateí	RT-24	Mauá	1.ª Fase/TR=25anos	21.000	220.000	
	Jd. Pedroso	Cór. Taboão	RT-2	Mauá	2.ª Fase/TR=100anos	28.000	200.000	
	Parque Marajoara	Cór. Itraporã	RT-4	Santo André	2.ª Fase/TR=100anos	18.000	73.500	
	Av. dos Estados -USIMINAS	Rio Tamanduateí	RT-9	Santo André	2.ª Fase/TR=100anos	35.000	400.000	
	Calha Tamanduateí 2 (online)	Rio Tamanduateí	RT-16	Mauá	2.ª Fase/TR=100anos	40.000	80.000	
	Calha Utinga (online)	Cór. Utinga	RT-20	SCS	2.ª Fase/TR=100anos	11.500	35.000	
	CPTM - Linha 10 Turquesa (Bairro Casablanca)	Cór. Moinho	RT-21	SCS	2.ª Fase/TR=100anos	7.700	115.000	
	Vila Alzira	Cór. Apiaí	RT-22	Santo André	2.ª Fase/TR=100anos	9.100	70.000	
	Jd. Guarará	Cór. Guarará - cabeceira	RT-23	Santo André	2.ª Fase/TR=100anos	16.000	175.000	
	Mauá - Centro	Cór. da Av. Capitão João	RT-25	Mauá	2.ª Fase/TR=100anos	16.000	130.000	
	Foz Oratório	Cór. Oratório	RO-5	SCS	2.ª Fase/TR=100anos	48.000	250.000	
Pirajuçara	-	Cór. Olaria	RPI-10	São Paulo	Em Construção	-	120.000	2.174.800
	-	Cór. Poá	RPO-5	Taboão da Serra	1.ª Fase/TR=25anos	50.000	355.000	

Bacia	Nome Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Localização	Situação	Área (m ²)	Volume (m ³)	Volume total (m ³)
	-	Cór. Antonico	RPI-8	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	5.000	104.000	
	-	Cór. Antonico	RPI-9	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	-	104.000	
	-	Cór. Poá	RPO-3	Taboão da Serra	1. ^a Fase/TR=25anos	48.000	383.000	
	-	Cór. Pirajuçara	RPI-5	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	23.000	160.000	
	-	Cór. Engenho	RPI-12	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	9.000	76.400	
	-	Cór. Mirandas	RPI-11	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	35.000	147.000	
	-	Cór. Itararé	RPI-14	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	16.000	137.000	
	-	Cór. Bonfiglioli	RPI-15	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	9.200	84.000	
	-	Cór. Engenho	RPI-13	São Paulo	2. ^a Fase/TR=100anos	11.000	145.000	
	-	Cór. Joaquim Cachoeira	RPI-16	Embu das Artes	2. ^a Fase/TR=100anos	27.000	173.400	
	-	Cór. Poá	RPO-4	São Paulo	2. ^a Fase/TR=100anos	7.000	71.000	
	-	Afluente do Pirajuçara	RPI-17	Embu das Artes	2. ^a Fase/TR=100anos	21.000	115.000	
Baquirivu Guaçu	-	Rio Baquirivu Guaçu	RBA-2	Arujá	1. ^a Fase/TR=10anos	83.200	332.800	5.547.088
	-	Cór. Taboão	RTB-1	Arujá	1. ^a Fase/TR=10anos	44.200	176.800	
	-	Cór. Água Chata	RAC-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	14.800	59.200	
	-	Rio Baquirivu Guaçu	RBA-5	Arujá	1. ^a Fase/TR=10anos	173.300	693.200	
	-	Rib. Moinho Velho	RMV-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	42.000	168.000	
	-	Cór. Cocho Velho	RCV-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	74.200	296.800	
	-	Rio Baquirivu Mirim	RBM-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	89.100	356.400	
	-	Cór. Tanque Grande	RTG-3	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	83.600	334.400	
	-	Cór. Capão da Sombra	RAS-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	30.000	120.000	
	-	Cór. da Cachoeirinha	RCA-3	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	33.000	132.000	
	-	Cór. do Taboão	RTA-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	16.300	65.200	
	-	Afl. Baquirivu Guaçu	RBA-1A	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	14.000	56.000	
	-	Cór. Água Chata	RAC-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	13.800	55.200	
	-	Rib. Moinho Velho	RMV-02	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	18.000	72.428	
	-	Cór. Cocho Velho	RCV-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	14.000	56.000	
	-	Rio Baquirivu Mirim	RBM-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	24.000	95.200	
	-	Cór. Tanque Grande	RTG-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	54.000	214.800	
	-	Cór. da Cachoeirinha	RCA-2	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	26.000	102.160	
	-	Cór. do Taboão	RTA-1	Guarulhos	1. ^a Fase/TR=10anos	41.000	164.000	
	-	Rio Baquirivu Guaçu	RBA-3	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	56.000	224.000	
-	Cór. Iguaçú Tietê	RTI-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	54.000	216.000		
-	Rib. Guaraçáú	RGA-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	55.000	220.000		
-	Rib. Guaraçáú	RGA-2	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	87.000	348.000		

Bacia	Nome Reservatório	Curso d'água	Nova Sigla	Localização	Situação	Área (m ²)	Volume (m ³)	Volume total (m ³)
	-	Rib. Das Lavras	RLA-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	63.000	220.500	
	-	Cór. Cocho Velho	RCV-3	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	30.000	120.000	
	-	Cór. Tanque Grande	RTG-2	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	36.000	144.000	
	-	Cór. Água Suja	RAS-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	15.000	60.000	
	-	Cór. Capão da Sombra	RCP-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	19.000	76.000	
	-	Cór. Capão da Sombra	RCP-2	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	30.000	120.000	
	-	Cór. da Cachoeirinha	RCA-1	Guarulhos	2. ^a Fase/TR=25anos	62.000	248.000	
Ribeirão Vermelho	Pirituba/Jaraguá	Rib. Vermelho	RVVE-1	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	48.000	500.000	1.035.000
	Rochdale 2	Cór. Braço Morto	RVBA-3	Osasco	1. ^a Fase/TR=25anos	60.000	135.000	
	Anhanguera Km 18	Cór. Olaria	RVVO-1	São Paulo	1. ^a Fase/TR=25anos	47.000	216.000	
	Portal D'Oeste 2	Afluente 2	RVBA-2	Osasco	2. ^a Fase/TR=100anos	24.000	73.000	
	Jd. Piratininga	Cór. Braço Morto	RVMO-2	Osasco	2. ^a Fase/TR=100anos	20.000	111.000	
TOTAL							18.613.388	

Nota: *Ampliação do reservatório existente/ SBC – São Bernardo do Campo/ SCS – São Caetano do Sul/ TR – Tempo de retorno/
 Fonte: Adaptado do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Obra Prioritária

Quadro 36 - Canalizações propostas no PDMAT-2 para implantação na BHAT

Bacia	Curso d'água	Trecho	Extensão (m)	Situação	Características
Tamanduateí	Cór. Chrysler e seu afluente M.D.	Próximo a Via Anchieta até Dr. José Fornari	4.200	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Saracantan e afluentes M.D.	Cabeceira e afluentes MD até RM-18 e RM-7 (Pasto da Gama e Canarinho)	4.700	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Rotary	Passagem Jardim até Rua Tiradentes	600	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. BASF	Av. Maria Servidei Demarchi a Nicola Demarchi	800	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. dos Meninos	Da R. Capuava até Av. Maria S. Demarchi (RM-2/3)	1.800	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. dos Meninos	Est. 0-70 do Rio Tamanduateí à Av. Afonso Dellamare	1.400	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. dos Meninos	Est. 170-260 da Av. Antonio Fonseca à Foz do Rib. dos Couros	1.800	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. dos Meninos	Est. 260-380 da Foz do Rib. dos Couros até Rua Afonsina	2.400	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. dos Meninos	Est. 380-460 da Rua Afonsina até Rua Grã-Bretanha	1.600	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. dos Couros	Est. 0-120 do Rib. dos Meninos à Mercedes Benz	2.400	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção retangular/ trapezoidal
	Rib. dos Couros	Est. 200-307 da Alfredo Angelini até Av. Piraporinha	2.100	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção retangular
	Rib. dos Couros	Est. 365-418 do RC-1 à Av. Fundibem	1.000	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção retangular
	Rib. dos Meninos	Est. 460-620 da Rua Grã-Bretanha à José Versolato	3.200	2.ª Fase/TR=100anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. dos Couros	Do RC-11 às nascentes do Rib. dos Couros	3.000	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Jaboticabal	Do Rib. dos Meninos à Av. do Cursino	3.300	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. do Ourives	Do Rib. dos Couros à Av. do Cursino	3.800	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. do Ipiranga	Est. 230-90 da Rua Luis Gois à Rua Coronel Diogo	2.800	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção retangular
	Cór. do Ipiranga	Est. 370-230 da Av. Fagundes Filho à Rua Luis Gois	2.800	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção retangular
	Cór. Moinho Velho	Est. 90-170 da R. Manifesto à Estrada do Vergueiro	1.600	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção retangular
	Cór. Moinho Velho	Est. 170-235 da Estr. Vergueiro à Rua N.S. da Saúde	1.300	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção retangular
	Cór. Anhangabaú	Est. 1-85 do Rio Tamanduateí à Praça das Bandeiras	1.700	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção circular dupla
	Cór. Anhangabaú	Est. 85-150 da Praça das Bandeiras à Praça 14 BIS	1.300	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção circular dupla
	Cór. Mooca	Est. 140-200 da Rua Jacinto Palhares a Rua Baracuxi	1.200	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção retangular
	Cór. Mooca	Est. 1-50 da Rua Correa Barros ao Rio Tamanduateí	1.000	1.ª Fase/TR=25anos	Galeria - seção retangular
	Cór. Moinho Velho	Est. 235-275 da R. N.S. da Saúde à R. Eng. Silva Braga	800	2.ª Fase/TR=100anos	Galeria - seção retangular
	Cór. Moinho Velho	Est. 275-300 da R. Eng. Silva Braga à R. E. Caviglia	500	2.ª Fase/TR=100anos	Galeria - seção retangular
	Rio Tamanduateí	Est. 850-915 Da Rua São José até a Rua Belizário A. Tavares	700	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular/ trapezoidal
	Rio Tamanduateí	Est. 915-850 da Rua Belizário Tavares até a Av. Rio Grande do Norte	1.300	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular

Bacia	Curso d'água	Trecho	Extensão (m)	Situação	Características
	Rio Tamanduateí	Est. 1175-850 Da Av. Rio Grande do Norte até a Av. André Ramalho	5.200	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Tamanduateí	Est. 1295-1175 Da Av. André Ramalho até a Av. Comendador Wolthers	2.400	1.ª Fase/TR=25anos	Seção trapezoidal
	Rio Tamanduateí	Est. 1410-1295 Da Av. Comendador Wolther até a Av. Santa Mônica	2.300	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular de gabião
	Rio Tamanduateí	Est. 1540-1410 Da Av. Santa Mônica até a Av. José C.C. Leite	2.600	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Tamanduateí	Est. 1707-1540 Da Av. José C.C. Leite até a Rua Basílio Perusseto	3.340	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Oratório	Est. 0-170 Da Foz do Tamanduateí até a Av. do Oratório	3.400	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Oratório	Est. 227-170 Da Av. do Oratório até a R. Luiz Juliani	1.140	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular de gabião
	Rio Oratório	Est. 277-227 Da R. Luiz Juliani até a R. Antônio de França e Silva	1.000	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular de gabião
	Rio Oratório	Est. 414-277 Da R. Carmem Miranda até a Estrada da Servidão	2.740	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Oratório	Est. 795 Da R. Adelia Chofi até a R. Carmen Miranda	1.400	1.ª Fase/TR=25anos	Seção retangular
	Rio Oratório	Est. 495-425 Da R. Carmen Miranda até a Estrada da Servidão	280	1.ª Fase/TR=25anos	Seção quadrada com galeria
Pirajuçara	Rio Pirajuçara	Da Rua Timborana a Rua Urupês	6.800	Em Licitação/DAEE	Canal - Seção trapezoidal
	Rio Pirajuçara	Revestimento de fundo de galeria sob Eliseu Almeida	5.000	Em execução	Galeria - seção retangular
	Rio Pirajuçara	Da Estrada do Campo Limpo à Estrada de Itapeperica	1.200	Em Execução	Canal - Seção trapezoidal
	Rio Pirajuçara	Da Estrada Velha de Itapeperica à Rua Timborana	1.500	1.ª Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Rib. Poá	Da Rua Acre à Av. São Paulo	500	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Poá	Da Rua João P. de Camargo ao TPO-2	1.000	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rio Pirajuçara	Da Rua Montreal à Augusto Pereira Batista	2.350	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Poá	Alto Poá	1.200	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
Médio Juqueri	Cór. Tapera Grande	Da Foz no Rib. Eusébio ao TG-7	2.800	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. dos Perus	Da Foz ao Reservatório RP-01	4.000	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Areião	Do RP-2 à nascente (Braço direito)	4.000	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. dos Abreus	Do Reservatório AB-1 ao Cór. Cachoeirinha	1.700	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Pinheirinho	Da Rua Ângelo Dassero à Rod. Tancredo Neves	1.300	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. dos Perus	Do início do canal retangular (Estação Perus) até a nascente (Braço esquerdo)	1.000	1.ª Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Eusébio	Da EU-6 às nascentes	10.300	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Pinheirinho	Da Foz no Rio Juqueri à Rua Narciso Degrandi	2.700	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. dos Perus	Do RP-04 à Voith	1.200	2.ª Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear

Bacia	Curso d'água	Trecho	Extensão (m)	Situação	Características
	Rib. Dos Cavalheiros	Da Foz no Juqueri à Rua Bento Ferreira	5.600	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
Baquirivu Guaçu	Cór. Baquirivu Guaçu	Est. 90-304 da R. Monteiro Lobato à R. Guaranton	4.300	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Baquirivu Guaçu	Est. 680-815 da Rua Itaquara à Rua Rosa Mafei	3.000	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Baquirivu Guaçu	Est. 870-990 da R. João Pimentel á Estrada dos Vados	2.200	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Taboão	Da Rua Otávio Braga à Belarmino Garcia	650	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Cachoeirinha	Da Foz no Baquirivu Guaçu à Estrada Dolomita	3.000	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Capão da Sombra	Da Foz no Baquirivu Guaçu ao RPC-2	1.900	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Água Suja	Da Foz no Baquirivu Guaçu à Estrada do Taboão	2.100	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Tanque Grande	Da Foz no Baquirivu Guaçu à Rafael Godeiro	4.000	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Rib. das Lavras	Da Foz no Baquirivu Guaçu até a Rua Palma	4.300	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Guaraçuá	Da Estrada Itaverava à Rua Veneza	1.900	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Baquirivu Mirim	Do Aeroporto de Guarulhos à Via Dutra	1.900	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Cocho Velho	Do RBM-2 ao RCV-1	3.900	1. ^a Fase/TR=25anos	Canal - Seção trapezoidal
	Cór. Baquirivu Guaçu	Da Estrada das Lavras à Rua Itaquara	800	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Taboão	Da Rua Belarmino Garcia à Rua Francisco Barreto	750	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Taboão	Do RT-1 à nascente	1.500	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Cachoeirinha	Da Estrada Dolomita à Rua Jaime Tavares	1.500	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Tanque Grande	Da Rua Rafael Godeiro à nascente	5.000	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Guaraçuá	Da Rua Veneza às nascentes	5.000	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Baquirivu Mirim	Da Via Dutra à Rua Morada Nova	1.150	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Moinho Velho	Da Via Dutra à Rua João de Faria	3.400	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
Cór. Água Chata	Da Via Dutra à Estr. Água Chata	2600	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear	
Cór. Ana Mendes	Da Via Dutra à Rua Landri Sales	2.200	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear	
Cór. Taboão	Da Foz no Baquirivu Guaçu ao RTB-1	1.500	2. ^a Fase/TR=100anos	Canal - Seção trapezoidal	
Ribeirão Vermelho	Cór. Braço Morto	Entre o Cór. Rico e RVBA-3	1.200	1. ^a Fase/TR=25anos	Dique
	Rib. Vermelho	Da Av. Ônix à passagem sob a Rod. Anhanguera	3.500	1. ^a Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Bonança	Da Rua Luis Gatti ao RVBO-1	900	1. ^a Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Baronesa	Entre o Coca-cola 2 e a Av. Roberto Sobrinho	1.600	1. ^a Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Bonança	Da Rua Belmonte à Rua Luís Gatti	600	1. ^a Fase/TR=25anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Cór. Olaria	Do RVO-1 ao Rib. Vermelho	1.700	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
	Rib. Vermelho	Da Rua Galdino Gondim ao RVVE-1	2.500	2. ^a Fase/TR=100anos	Amortecimento em calha com Parque Linear
TOTAL			205.600	-	-

Nota: Est. – Estaca/ R. – Rua/ Av. – Avenida/ MD – Margem Direita/ TR – Tempo de retorno/
 Fonte: Adaptado do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Obra Prioritária

Quadro 37 - Polderes propostos no PDMAT-2 para implantação na bacia do médio Juqueri

Bacia	Curso d'água	Trecho	Nome	Situação	Características
Pirajuçara	Rio Pirajuçara	Desde o final da Rua Albertina até a Rua Diogo de Macedo	Jardim D'Orly	1.ª Fase/TR=25anos	Retangular de concreto e reservatório (1.700 m³)
	Rio Pirajuçara	Desde a foz do Cór. Olaria estendendo-se pela MD do Pirajuçara	Parque Esmeralda	1.ª Fase/TR=25anos	Retangular de concreto e reservatório (2.600 m³)
Médio Juqueri	Rib. Eusébio e Rib. Juqueri	Do EU-10 ao AB-01 MD do Juqueri e ME do Eusébio	Sistema Franco da Rocha	1.ª Fase/TR=25anos	Retangular de concreto e reservatório (4.000 m³)

Nota: MD – Margem Direita/ ME – Margem Esquerda/ TR – Tempo de retorno/
Fonte: Adaptado do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

Obra Prioritária

Quadro 38 - Parques Lineares propostos no PDMAT-2 para implantação na BHAT

Parque Linear	Sigla	Curso d'água	Localização	Bar./Reser.	Situação	Área (m²)	Volume (m³)	Sub-Total (m³)
Parque Linear do Córrego Tapera Grande	PQ-1	Córrego Tapera Grande	Franco da Rocha/ Francisco Morato	TG-3	Em Construção	24.900	31.320	671.134
				TG-9	1.ª Fase/TR=10anos	73.300	165.658	
				TG-2	2.ª Fase/TR=25anos	7.900	31.320	
				TG-7	2.ª Fase/TR=25anos	33.300	55.944	
				TG-8	2.ª Fase/TR=25anos	9.000	45.200	
				TG-1	1.ª Fase/TR=10anos	7.200	4.500	
				TG-4	1.ª Fase/TR=10anos	6.500	50.960	
				TG-5	1.ª Fase/TR=10anos	7.800	61.152	
				TG-6	1.ª Fase/TR=10anos	6.500	30.200	
				TG-11	1.ª Fase/TR=10anos	16.200	80.880	
TG-10	2.ª Fase/TR=25anos	22.700	114.000					
Parque Linear do Ribeirão Água Vermelha	PQ-2	Ribeirão Água Vermelha	Franco da Rocha	AV-1	1.ª Fase/TR=10anos	12.000	25.320	383.540
				AV-2	1.ª Fase/TR=10anos	32.000	67.520	
				AV-3	1.ª Fase/TR=10anos	90.000	290.700	
Parque Linear do Ribeirão Eusébio	PQ-3	Ribeirão Eusébio	Franco da Rocha/ Francisco Morato	EU-8	1.ª Fase/TR=10anos	59.400	96.228	712.443
				EU-1	1.ª Fase/TR=10anos	4.750	14.583	
				EU-2	1.ª Fase/TR=10anos	7.000	21.490	
				EU-3	1.ª Fase/TR=10anos	12.700	38.989	
				EU-10	1.ª Fase/TR=10anos	8.200	28.208	
				EU-4	2.ª Fase/TR=25anos	15.000	63.900	
				EU-5	2.ª Fase/TR=25anos	19.300	82.218	
				EU-6	2.ª Fase/TR=25anos	43.450	61.699	
				EU-7	2.ª Fase/TR=25anos	34.400	157.552	
EU-9	1.ª Fase/TR=10anos	42.900	147.576					
Parque Linear Ribeirão dos Perus	PQ-4	Ribeirão dos Perus	São Paulo	RP-1	1.ª Fase/TR=10anos	54.725	51.700	510.946
				RP-3	1.ª Fase/TR=10anos	44.728	156.600	
				RP-4	1.ª Fase/TR=10anos	119.902	176.256	
				RP-2	1.ª Fase/TR=10anos	15.099	75.500	
				RP-5	2.ª Fase/TR=25anos	23.027	50.890	
Parque Linear Córrego dos Abreus	PQ-5	Córrego dos Abreus	Franco da Rocha	AB-1	1.ª Fase/TR=10anos	21.700	4.800	99.240
				AB-2	1.ª Fase/TR=10anos	21.300	63.900	
				AB-3	1.ª Fase/TR=10anos	10.180	30.540	

Parque Linear	Sigla	Curso d'água	Localização	Bar./Reser.	Situação	Área (m ²)	Volume (m ³)	Sub-Total (m ³)
Parque Linear do Rio Juqueri	PQ-6	Rio Juqueri	Franco da Rocha	AS-1	1. ^a Fase/TR=10anos	33.000	31.682	1.637.909
				JU-2	1. ^a Fase/TR=10anos	98.300	341.101	
				JU-3	1. ^a Fase/TR=10anos	12.000	18.000	
				JU-1	2. ^a Fase/TR=25anos	12.400	43.028	
				JU-8A	1. ^a Fase/TR=10anos	460.640	732.418	
				JU-6	2. ^a Fase/TR=25anos	15.600	118.400	
				JU-7	1. ^a Fase/TR=10anos	192.700	353.280	
Parque Linear do Córrego Ortiz	PQ-7	Córrego Ortiz	Francisco Morato	OR-1	1. ^a Fase/TR=10anos	12.300	4.800	120.825
				OR-2	2. ^a Fase/TR=25anos	13.000	59.150	
				OR-3	2. ^a Fase/TR=25anos	12.500	56.875	
TOTAL							4.136.037	

Fonte: Adaptado do PDMAT-2 (DAEE/HIDROSTUDIO, 2010).

6. OUTORGAS E USOS DA ÁGUA

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.

As informações quanto às outorgas emitidas na BHAT foram obtidas a partir de consulta ao site do DAEE, junto ao link “Relatório de Outorgas”, sendo pesquisados os usos para a UGRHI-6. Os dados são disponibilizados em planilha excell, contendo com as seguintes informações: número sequencial das outorgas, código da UGRHI, distância da foz em km, nome do rio ou aquífero, número dos autos, sigla identificando o usuário, sigla identificando a finalidade de uso, tipo de uso, sequência, situação administrativa, vazão em metros cúbicos por dia, funcionamento em horas por dia, dias por mês, meses no ano e a localização em UTM da outorga.

A consulta, efetuada em fevereiro de 2013, identificou um total de 16.874 outorgas na bacia para 26 diferentes usos, sendo esses consuntivos e não-consuntivos. O Quadro 39 a seguir apresenta a quantidade de outorgas identificadas por uso.

Quadro 39 - Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6

Uso	Outorgas	Uso	Outorgas
Barramento	344	Piscinão	9
Canalização	1.085	Poço de monitoramento	2
Captação em nascente	16	Poço raso	2
Captação em rede	104	Proteção de leito / margem	67
Captação subterrânea	7.776	Reservação	77
Captação superficial	1.142	Retificação	4
Desassoreamento	171	Reversão	1
Drenagem (rebaixamento)	1	Travessia	640
Emissário	2	Travessia aérea	538
Extração de água subterrânea	4	Travessia intermediária	986
Extração minérios	1	Travessia subterrânea	1.813
Lançamento em rede	342	Outros	3
Lançamento em solo	166		
Lançamento superficial	1.578		
TOTAL DE OUTORGAS		16.874	

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013).

As outorgas de interesse para o presente estudo referem-se àquelas que resultam diretamente em alteração na qualidade ou na quantidade dos corpos hídricos, como as captações e os lançamentos. Dessa forma foram consideradas apenas as outorgas para os seguintes usos: captação em nascente, captação em rede, captação subterrânea, captação superficial, extração de água subterrânea, lançamento em rede, lançamento em solo, lançamento superficial e poço raso. Com esse recorte, passou-se a analisar um total de 11.130 outorgas.

Verificou-se ainda a existência de outorgas com valores nulos de vazão que foram desconsideradas, resultando num total de 7.558. As outorgas selecionadas, segundo os critérios descritos, foram separadas em águas superficiais, águas subterrâneas e lançamentos.

6.1. Águas Superficiais

Para as águas superficiais procedeu-se a uma nova análise do banco de dados sendo desconsideradas as seguintes outorgas:

- Localizadas fora dos limites da bacia do Alto Tietê;
- Com situação administrativa descrita como: requerimento indeferido, portaria revogada e desativado;
- Com a finalidade de uso de geração, lazer/paisagismo e regularização de vazão;
e
- Com registro duplicado.

As outorgas foram separadas por sub-bacias, com base nas informações de UTM, sendo os sistemas produtores identificados. Notou-se que para o Sistema Produtor Cantareira o número de horas de operação diária encontrava-se em branco, sendo então considerado o valor de 24 horas, resultando numa vazão de 2.851.200,00 m³/dia ou 33,00 m³/s. Já o Sistema Produtor Guarapiranga não apresentava informação da vazão outorgada. Desta forma, com base na capacidade média de produção da ETA foi considerado o valor de 1.209.600,00 m³/dia ou 14,00 m³/s.

Por fim, a quantidade de outorgas de águas superficiais selecionadas para análise foi de:

- 769 outorgas de captação e
- 958 outorgas de lançamento.

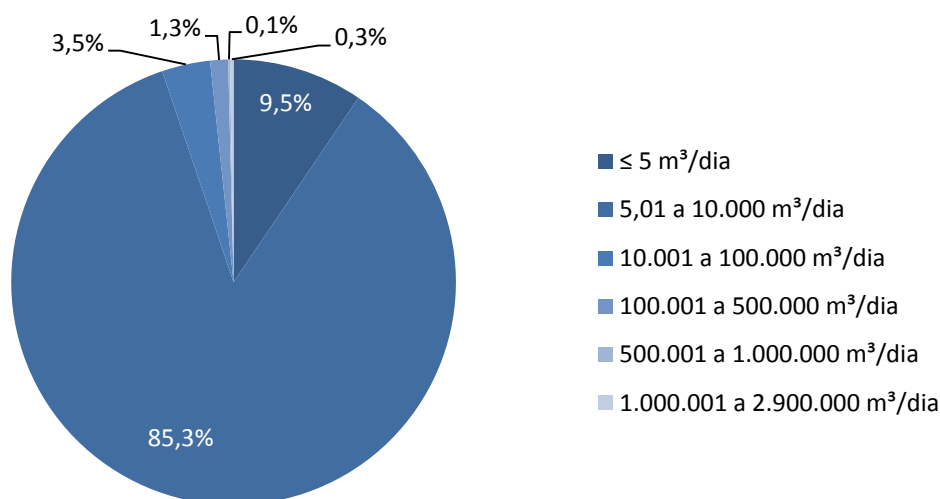
Deve-se notar que o DAEE também realiza o cadastro dos usos insignificantes. Segundo a Portaria do DAEE n.º 2.292/2006 para ser considerado isento de outorga, os seguintes usos ficam sujeitos à análise:

- Os usos de recursos hídricos destinados às necessidades domésticas de propriedades e de pequenos núcleos populacionais localizados no meio rural;
- As acumulações de volumes de água, as vazões derivadas, captadas ou extraídas e os lançamentos de efluentes que, isolados ou em conjunto, por seu pequeno impacto na quantidade de água dos corpos hídricos, possam ser considerados insignificantes.

Além dos usos descritos, para serem consideradas isentas de outorga as extrações de águas subterrâneas e as derivações ou captações de águas superficiais, bem como os lançamentos de efluentes em corpos d'água, não podem ultrapassar o volume de 05 (cinco) metros cúbicos por dia, isoladamente ou em conjunto.

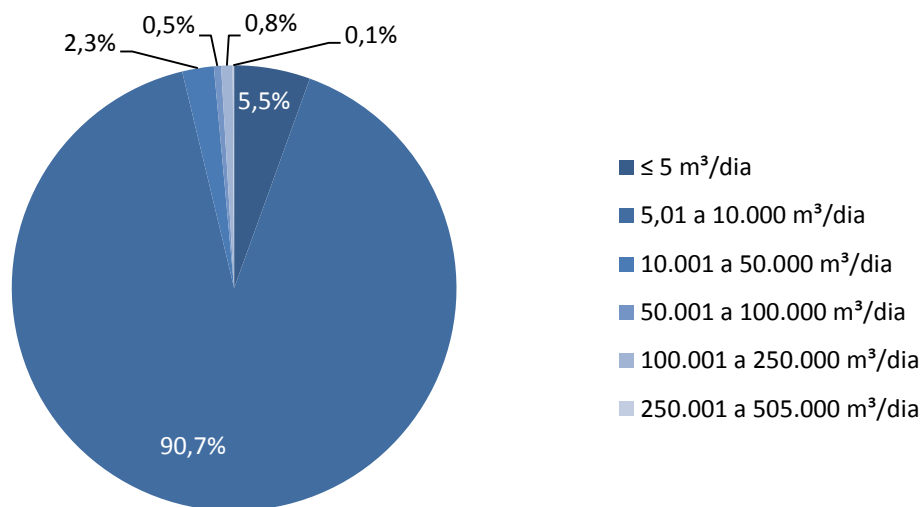
Foi realizada uma análise das vazões diárias de águas superficiais outorgadas onde verificou-se que as vazões captadas até 5 m³/dia equivalem a 9,5% das outorgas na BHAT. A maior quantidade das outorgas (85,3%) apresenta vazões entre 5,01 a 10.000 m³/dia (Figura 34).

Figura 34 - Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão



Da mesma forma, como o observado nas captações de águas superficiais, a maior parte dos lançamentos apresenta vazões entre 5,01 a 10.000 m³/dia, sendo que os usos insignificantes representam uma parcela de 5,5% (Figura 35).

Figura 35 - Distribuição das outorgas de lançamento de águas superficiais por vazão



As outorgas de captação e lançamento também foram analisadas em função da participação dos setores: agrícola, industrial, urbano e outros. O Quadro 40 a seguir apresenta as informações disponíveis por setor, sendo ilustrada nas Figuras 36 e 37 a distribuição percentual.

Quadro 40 - Outorgas de captação e lançamento por setor

Setor	Outorgas de Captação			Outorgas de Lançamento		
	Quantidade	Vazão (m³/dia)	Vazão (m³/s)	Quantidade	Vazão (m³/dia)	Vazão (m³/s)
Agrícola	195	72.573	0,84	38	17.407	0,20
Industrial	436	820.751	9,50	713	710.049	8,22
Urbano	123	6.820.952	78,94	154	2.311.061	26,75
Outros	15	6.847	0,08	53	15.675	0,18
TOTAL	769	7.721.125	89,36	958	3.054.193	35,35

Figura 36 - Distribuição das vazões de captação outorgadas por setor

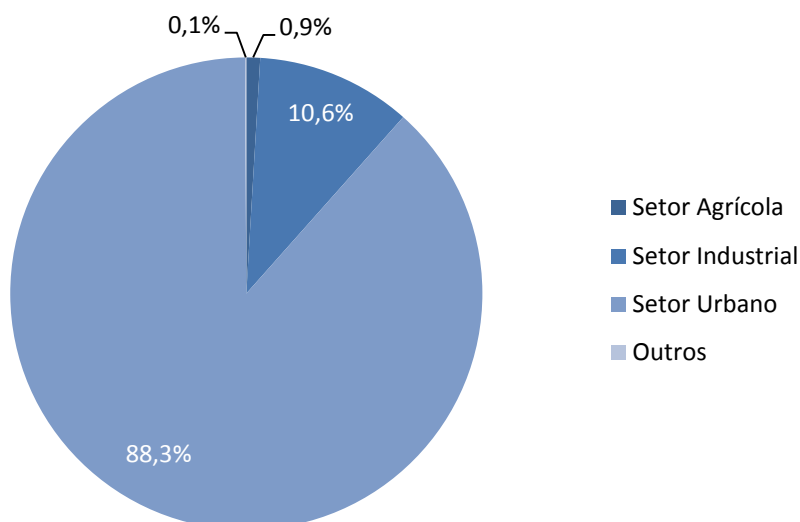
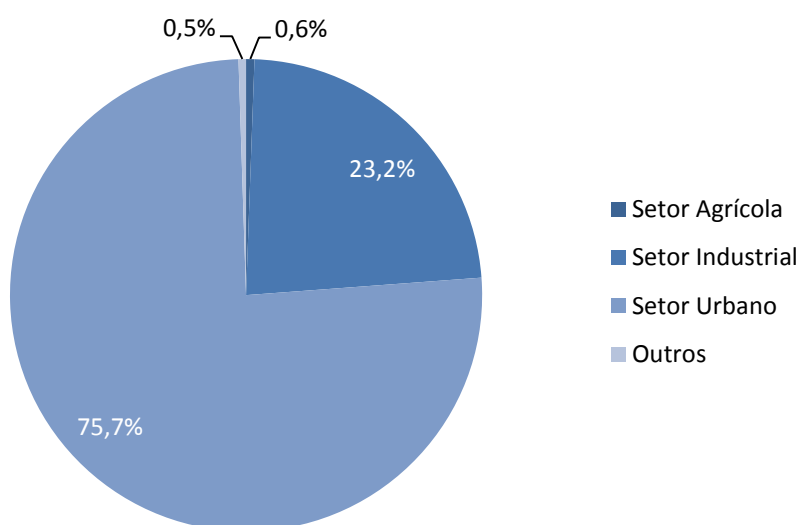


Figura 37 - Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor



Nota-se que o principal setor usuário na BHAT é o urbano que utiliza 88,3% das vazões outorgadas para captação e 75,7% dos lançamentos. O setor industrial apesar de apresentar o maior número de outorgas vem em segundo lugar em termos de participação na vazão outorgada, com 10,6% das captações e 23,2% dos lançamentos. Já o setor agrícola, mesmo caracterizado por consumir grandes volumes de água, não é expressivo na bacia, embora também apresente consuntividade, pois a diferença entre vazão captada e lançada é igual a 0,64 m³/s.

Ao analisar a UGRHI-6 como um todo, se verifica que a vazão total outorgada é de 89,36 m³/s para as captações e 35,35 m³/s para os lançamentos. Essa informação por sub-bacia é apresentada no Quadro 41.

Quadro 41 - Outorgas de captação e lançamento por sub-bacia

Sub-bacia	Outorgas de Captação			Outorgas de Lançamento		
	Quantidade	Vazão (m ³ /dia)	Vazão (m ³ /s)	Quantidade	Vazão (m ³ /dia)	Vazão (m ³ /s)
Cabeceiras	245	1.542.169,01	17,85	161	703.293,45	8,14
Juqueri/Cantareira	56	2.958.915,80	34,25	86	141.133,70	1,63
Penha/Pinheiros	37	298.534,68	3,46	92	387.739,76	4,49
Billings/Tamanduateí	57	757.246,32	8,76	120	889.709,32	10,30
Cotia/Guarapiranga	38	1.345.647,52	15,57	50	36.369,32	0,42
Pinheiros/Pirapora	40	131.524,49	1,52	103	799.839,89	9,26
Sem UTM*	296	687.087,24	7,95	346	96.108,20	1,11
TOTAL	769	7.721.125,06	89,36	958	3.054.193,64	35,35

Nota: *Outorgas sem informação de UTM que não puderam ter a sub-bacia definida.

6.2. Águas subterrâneas

Conforme o quadro 34, a partir do banco de dados do DAEE (2.013), foram encontradas 7.776 outorgas para a captação subterrânea de águas profundas, por meio de poços tubulares. Já conforme o estudo da empresa consultora SERVMAR (2.012), a situação é a explicada a seguir.

Um dos maiores problemas da BHAT é o desconhecimento das extrações totais que ocorrem em seus aquíferos. Alguns autores (FUSP, 2009) advogam que na região haja mais de 12 mil poços tubulares, mas os cadastros de poços do órgão regulador contemplam menos de 5 mil poços. Assim, independentemente da precisão, é aceito que o nível de exploração irregular sobrepassa em mais de 50% os regulares ou conhecidos. Considerando as medianas das vazões dos poços cadastrados (aqueles que tenham essa informação) em 3 m³/h (resultado deste estudo) e o total de 12 mil poços existentes na BAT, a vazão total extraída deve superar a 10 m³/s.

O banco de dados do DAEE é a fonte oficial e disponível para a caracterização hidrogeológica da área e é a base de informações que norteia os estudos para a gestão adequada das águas subterrâneas. O total de poços cadastrados foi de 8351. Após a exclusão dos poços duplicados, o banco de dados somou 4931 cadastros coerentes com a ficha de cadastro de poços do DAEE. Entretanto, há vários

parâmetros básicos e fundamentais em muitos dos poços que se encontram incompletos, o que dificultou também o reconhecimento de dados duplicados.

Conforme o estudo da empresa consultora SERVIMAR (2.012), dos dados disponibilizados pelo DAEE, 37 % dos 4931 poços cadastrados na área da BHAT não apresentaram informações de nível estático ou nível dinâmico. Da totalidade dos poços analisados, 36,34% deles não possuem dados informados de vazão de outorga.

Ao se observar os mapas de média e mediana da vazão outorgada por poço na área da BAT nota-se que o volume outorgado por poço nas células está predominantemente entre 0,1 e 10m³/h. Verifica-se que a soma das vazões outorgáveis dos poços localizados na BAT é 4,3 Mm³/mês. A maioria dos poços encontra-se entre 100 e 300 metros de profundidade.

A classificação dos aquíferos explorados foi feita utilizando-se os dados de descrição litológica fornecidos pelo DAEE. O banco de dados fornecido pelo DAEE continha descrição litológica para 3.181 poços, dos quais cerca de 10% apresentavam informações insuficientes para a classificação do aquífero explorado. A exploração ocorre predominantemente no Sistema Aquífero Cristalino, representando 72% do total analisado, e 18% no Sistema Aquífero Sedimentar.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A BHAT apresenta particularidades que a distingue das demais UGRHIs do Estado. Os 34 municípios que compõem a bacia, abrigam uma população de cerca de 20 milhões de habitantes. Para atender de forma adequada essa população com os serviços de saneamento, os recursos hídricos sofrem grande pressão. A seguir são sumarizadas as considerações quanto ao aspecto do saneamento na bacia.

7.1. Abastecimento de água

A BHAT apresenta um cenário complexo, as demandas por água são maiores que a disponibilidade hídrica natural, de forma que foram construídos barramentos que regularizam vazões em praticamente todas as direções geográficas da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Além disso, foram necessárias reversões de porte para garantir o abastecimento da RMSP, destacando-se a do sistema Cantareira que reverte 27 m³/s (FUSP, 2009) da bacia do PCJ (UGRHI-5). Esse valor já atingiu no passado 33 m³/s, potencial da estrutura hidráulica.

O sistema de abastecimento de água da RMSP conta com oito sistemas produtores: Cantareira, Guarapiranga, Alto Tietê, Rio Grande, Rio Claro, Alto Cotia, Baixo Cotia e Ribeirão Estiva. Juntos apresentam, segundo estudo do Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009), disponibilidade hídrica igual a 68,1 m³/s. Em contrapartida a produção média desses sistemas em 2010 para atender a demanda da população foi de 67,32 m³/s (SABESP, 2011).

Tendo em vista o cenário crítico entre disponibilidade hídrica dos mananciais e a demanda projetada para os municípios da RMSP, a SABESP realizou um estudo compreendendo o período de 2005 a 2025, constante no PDAA (Consórcio ENCIBRA/HIDROCONSULT, 2006), para identificação de mananciais capazes de proporcionar a disponibilidade necessária de água para o abastecimento público da RMSP.

A ampliação dos sistemas produtores foi avaliada, sendo propostas as seguintes configurações:

- Ampliação do Sistema Produtor Alto Tietê – SPAT, de 15 m³ para 20 m³/s (reversão dos rios Itapanhaú/Itatinga por meio de barramentos ainda no planalto);
- Ampliação do Sistema Produtor Guarapiranga – Billings para 16 m³/s, considerando a operação integrada Guarapiranga-Taquacetuba-Capivari. Pressupõe a reversão do rio Capivari;
- Ampliação do Sistema Produtor Rio Grande para 7 m³/s, considerando o fechamento e interligação do braço do Rio Pequeno, construindo uma ligação hidráulica entre ambos;
- Implantação de um novo sistema produtor na região sudoeste, o Alto Juquiá, tendo como manancial o rio Juquiá, no município de Juquitiba, captando a fio de água uma vazão de 4,7 m³/s. Trata-se de obra de grande porte, pois reverterá as águas de outra bacia hidrográfica, a do Vale do Ribeira, UGRHI-11, pois o rio Juquiá é contribuinte pela margem esquerda desse importante rio.

De maneira geral, nota-se que a gestão do sistema é avançada, pois se verificam atividades de planejamento e redução de perdas, ou seja, há uma situação institucional responsável pelo planejamento, investimento, operação e manutenção adequados perante o desafio de abastecer a RMSP. Entretanto medidas de gestão cada vez mais aprimoradas devem ser priorizadas para evitar perdas e estimular um consumo sustentável da população.

Essas medidas resultaram no planejamento e proposição das alternativas de mananciais acima colocadas. A consecução do aproveitamento desses mananciais potenciais é demorada pelo próprio caráter dessas obras e suas consequências ambientais e de gestão dos recursos hídricos. Por exemplo, o rio Itapanhaú possui junto a sua foz em Bertioga um mangue de área significativa, sendo importante local de reprodução de espécies. É um complexo sistema de equilíbrio entre águas salinas e doces que vêm respectivamente do mar e da serra. Ao reverter suas águas ainda no planalto, o rio Itapanhaú terá menor vazão média, ocasionando alteração desse equilíbrio modificando a intrusão salina. Esse efeito deverá ser bem avaliado antes da implantação da obra.

Alternativas a considerar e se incluem no campo da gestão também se referem ao controle cada vez maior das perdas totais de água, sejam reais ou aparentes, bem como aumento da produção e utilização da água de reuso. Ambas as atividades têm sido bem desenvolvidas pela SABESP, no entanto caberiam estudos mais aprofundados para verificar a viabilidade de mercado de água de reuso por indústrias ou mesmo para lavagem de ruas, irrigação de áreas verdes etc. Numa região onde a escassez de água tem causas antrópicas, população numerosa perante a disponibilidade hídrica natural, será por meio de uma gestão também cada vez mais apurada e ousada que se dará resposta a esses imensos desafios.

7.2. Esgotamento Sanitário

O sistema principal de esgotamento sanitário da RMSP conta com cinco grandes Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs: ABC, Barueri, Parque Novo Mundo, São Miguel e Suzano. Juntas essas unidades apresentam capacidade nominal de 18 m³/s, sendo que em 2010 a vazão média tratada foi de 15,67 m³/s (SABESP, 2011).

Em 2010 a ETE Barueri e a ETE Parque Novo Mundo receberam uma vazão próxima e até acima da sua capacidade nominal, funcionando sem folga operacional. Para garantir a confiabilidade do processo, a SABESP está realizando ações de reabilitação nessas estações que possibilitarão elevar o índice de conformidade do efluente final.

Ao analisar os dados do Censo do IBGE quanto ao atendimento com coleta de esgoto em 2010 na RMSP, verifica-se que 77,3% dos domicílios estão conectados à rede geral de esgotamento. Quanto ao tratamento do esgoto verifica-se um

atendimento mais baixo ainda, dos 34 municípios que a compõem a BHAT, 20 apresentam menos de 50% de atendimento com tratamento. O fato mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios.

Notou-se o avanço da gestão, tendo em vista o aumento da cobertura da população atendida, porém ainda falta avançar mais. Também há planejamento, investimento, operação e manutenção, ou seja, serviço e instituições organizadas. A proposição de indicadores específicos de esgotamento sanitário visa única e exclusivamente apoiar o processo de tomada de decisão sobre onde investir. Embora não tenha sido possível calculá-los, não foram fornecidas plantas pela SABESP que mostrassem o caminhamento dos coletores-tronco e interceptores na RMSP, os indicadores constituem um meio simples e prático de apoio à tomada de decisão. Por exemplo, suponham-se dois coletores-tronco com comprimentos iguais, mas atendendo população diferente. Evidentemente, é mais eficiente investir naquele que atende maior população, no entanto, outras variáveis precisam ser levadas em conta, como se há ocupação de fundo de vale, impedindo a obra ao menos em trechos, se faz parte de um sistema integrado de coleta etc. Aguarda-se o fornecimento de base cartográfica que mostre onde estão os atuais coletores-tronco e interceptores por parte da SABESP, os previstos também para que seja feita a aplicação dos indicadores especialmente desenvolvidos e apoie a tomada de decisão sobre onde investir para aumentar a cobertura por afastamento e tratamento.

Há também a necessidade de uma política pública para que os sistemas de esgotos e drenagem urbana sejam efetivamente separados, conforme preveem as normas em vigor. O lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgotos faz com que essa passe a operar com muitos problemas e mesmo em carga hidráulica, retornando os esgotos para dentro da casa dos usuários. Verifica-se ainda que mesmo em áreas com grande cobertura pelo sistema de coleta existem lançamentos clandestinos dos esgotos no sistema de drenagem causando contaminação e poluição dos corpos receptores. As operadoras de saneamento não têm atribuição legal para obrigar os usuários a se conectarem à rede coletora existente e nem mesmo para remover as ligações clandestinas. Cabe às prefeituras e particularmente à Vigilância Sanitária esse papel tendo em vista as implicações na saúde pública.

Além desses problemas, em muitos casos nos fundos de vale há descontinuidade do afastamento devido à ocupação por domicílios subnormais ou

comuns em áreas de preservação permanente - APP, o que encarece a execução de coletor-tronco. Os esgotos a montante das ocupações de APP são lançados “in natura”, também poluindo e contaminando os corpos receptores.

7.3. Resíduos Sólidos

Os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos são estritamente municipais, organizados e vêm atendendo a população urbana. Ao analisar os dados do Censo IBGE, verifica-se que o atendimento com coleta de resíduos sólidos nos municípios vem crescendo e encontra-se com bons índices de cobertura, mais da metade está acima de 99%.

De maneira geral, a quantidade total de resíduos gerados em 2013 na BHAT foi de 21.250 t/dia, o que representa uma produção per capita de 1,06 kg/hab./dia. A quantidade de resíduos sólidos produzidos está diretamente associada aos padrões de consumo, o modo de vida da população e as atividades econômicas realizadas. Também tem forte impacto a educação da população ao separar os diferentes tipos de resíduos, reutilizáveis ou não, e a estrutura do serviço de limpeza pública disponibilizado. De acordo com a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos, os municípios precisam propor meios de reduzir a geração “per capita” e a separação dos reutilizáveis e a coleta seletiva são meios adequados para alcançar essas metas.

A coleta seletiva de resíduos ainda é pequena e precisa ser aumentada. Dos 34 municípios da BHAT, 15 municípios responderam ao formulário de coleta de dados especialmente desenvolvido para este trabalho, sendo que 11 informaram que realizam coleta seletiva, atendendo mais de 300 mil pessoas. Dentre as dificuldades para a realização da coleta seletiva os municípios apontaram os seguintes problemas:

- Necessidade de equipamentos adequados para a coleta e processamento dos resíduos, pois sua aquisição já é um custo, bem como aumenta a despesa com a operação dos mesmos.
- Dificuldade de manutenção dos equipamentos e realização das obras. Também custos.
- Problemas de logística para atender toda a cidade.
- Falta de espaço físico ou área pública para a implantação ou ampliação das cooperativas para atender a demanda dos municípios.

- Problemas financeiros, tendo em vista que o valor arrecadado na venda dos materiais não é suficiente para cobrir os custos.
- Falta de recursos para expandir o programa de coleta seletiva.
- Carência de mão de obra e dificuldade de treinamento dos coletores específicos.
- Deficiência nos programas educacionais junto aos geradores.

O grande desafio está no destino final, seja a disposição em aterros sanitários licenciados ambientalmente, seja em tratamentos avançados (térmicos) ou mais simples (compostagem).

A maior dificuldade encontrada atualmente é a falta de áreas para a implantação de novos aterros sanitários em consequência da crescente urbanização e as restrições ambientais em 48% do território da BHAT que se encontra em áreas de proteção aos mananciais. Com isso, os resíduos precisam ser transportados para locais cada vez mais distantes para a disposição final, implicando maiores custos. Além disso, os aterros em uso estão em fase de esgotamento, não mais atenderão as demandas dos municípios, gerando um problema complexo para a região.

Também há dificuldades em encontrar áreas adequadas para a implantação de unidade de tratamento térmico, como a atualmente denominada Unidade de Recuperação Energética – URE e mais difícil ainda é encontrar áreas para a compostagem da fração orgânica do lixo.

O manejo correto de resíduos é uma das medidas mais eficazes para diminuir os custos com a disposição e tratamento dos resíduos gerados e deve, basicamente, utilizar as alternativas de redução na fonte, reutilização, reciclagem, compostagem, combustão com recuperação de energia entre outras de modo conjunto, e não individualmente, como é muito comum nos municípios brasileiros. Assim, todas as diretrizes futuras a adotar devem estar coerentes tanto com a política estadual de resíduos sólidos quanto com a federal que é posterior à primeira.

7.4. Drenagem Urbana

A configuração hidrográfica da Bacia do Alto Tietê, composta de grandes várzeas inundáveis, a expansão horizontal e adensamento acelerado da região, ambos acompanhados por crescente impermeabilização do solo, principalmente na cidade de São Paulo e nos municípios adjacentes, determinaram muito dos problemas do manejo das águas superficiais da região.

Para minorar os problemas de enchente na bacia e definir as obras necessárias o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, responsável pelos grandes cursos d'água, elaborou o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT. Atualmente a terceira versão do PDMAT encontra-se em elaboração.

A RMSP possui atualmente 51 piscinões (reservatórios de retenção) em operação e 2 em construção (um pelo DAEE e outro pela Prefeitura de Ferraz de Vasconcelos), totalizando um volume de reservação de quase 10 milhões de metros cúbicos. Pela sua experiência, o DAEE construiu a maioria desses reservatórios artificiais.

Segundo o DAEE (2013c), o monitoramento, a limpeza e a segurança dos “piscinões” é responsabilidade das prefeituras onde se localizam. O município de São Paulo administra 20 piscinões (quatro construídos pelo DAEE, o Anhanguera, Jardim Maria Sampaio, Sharp e Oratório). Mogi das Cruzes possui 1 piscinão construído e monitorado por sua prefeitura e, nas mesmas condições, as cidades de São Bernardo do Campo (1); Santo André (4); e Francisco Morato (1). O mesmo deve ser feito pelas prefeituras das demais cidades da RMSP, porém, diante das dificuldades apresentadas por essas, o Governo do Estado se propôs a ajudá-las.

Além de estruturas de drenagem em si, torna-se necessário maior controle do uso e ocupação do solo nos municípios que compõem a BHAT e implantação de medidas compensatórias para reduzir o volume de água escoado durante as tormentas para minimizar o efeito das enchentes. A diretriz não pode mais ser de acelerar as águas a jusante, pois atualmente sempre haverá alguém nessa posição geográfica. As canalizações foram um paradigma seguido durante anos, tendo vista a riqueza da rede hidrográfica que drena a RMSP. Muito comum e foi até sinônimo de “modernidade” a canalização de córregos e construção de avenidas de fundo de vale.

Há um limite na aceleração das águas pluviais para jusante, procurando afastá-las do local onde se precipitaram sobre o solo. Quando eram poucas as áreas impermeabilizadas e que afastavam o quanto antes as águas pluviais, entendia-se essa solução. No entanto, com o agigantamento da área urbana da RMSP, um volume muito maior de água passou a chegar nos fundos de vale, aumentando a frequência de inundações, frequência muito maior que aquela que seria natural para os rios que estão submetidos ao regime hidrológico típico do Planalto Paulistano.

Assim como já se encontram vozes no atual meio técnico paulista, outros países vêm buscando uma solução dos problemas de gestão das águas pluviais urbanas por meio de dispositivos que as retenham nos locais precipitados. São dispositivos simples que auxiliam a infiltração e a retenção da chuva nos locais de origem. Trata-se de dispositivo de ação dispersa numa bacia que retém volumes precipitados da ordem de dezenas de metros cúbicos. No entanto, sua aplicação, como em outros países, requer uma política pública específica com a finalidade de implantação, mas também de meios de operação e manutenção.

Para viabilizar economicamente as políticas públicas e o sistema de drenagem urbana coletivo, vários meios têm sido utilizados mundo afora, sendo que a implantação de uma taxa pelos serviços prestados de drenagem por domicílio é a mais empregada. Essa política tarifária ainda é pouco aplicada no país, sendo que na BHAT somente o município de Santo André a tem aplicado.

8. CONCLUSÃO

O relatório 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 um papel de gerir as informações provenientes de várias fontes que lidam com recursos hídricos: municípios, serviços de água e esgotos etc. A partir de seu banco de dados sistematizado e georreferenciado, várias ações seriam previstas: consulta por parte dos usuários, planejamento da bacia, estudos setoriais, como um relatório anual da situação dos mananciais, apoio à cobrança etc.

9. EQUIPE TÉCNICA

Coordenador e Responsável Técnico

Francisco José de Toledo Piza - CREA nº 0600392172

Apoio Administrativo

Shirley A Martins Sales Rodrigues Emilio

Tania de Melo Valente