RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO ALTO TIETÊ
ANO 2010

RELATÓRIO FINAL

Tomo 2

FEHIDRO

FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

vallenge engenharia

RELATÓRIO FINAL
TOMO 2

Revisão 0

REVISÃO	ALTERAÇÕES	DATA	ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO
0	Emissão Inicial	Maio/2013	J. Simião	A. E. Giansante

SUMÁRIO

4.3. RECURSOS HÍDRICOS 246
4.3.1 Águas Superficiais 246
4.3.1.1 Aspectos Qualitativos 246
4.3.1.2 Aspectos Quantitativos 260
4.3.1.3 Situação do Reuso 283
4.3.2 Águas Subterrâneas 285
4.3.2.1 Aspectos Qualitativos 285
4.3.2.2 Aspectos Quantitativos 286
4.4 INVESTIMENTOS 292
4.4.1 Plano de Bacia 292
4.4.2 Planos Diretores de Saneamento 293
4.4.2.1 Abastecimento de Água 293
4.4.2.2 Esgotamento Sanitário 293
4.4.3 Financiamentos em Resíduos Sólidos 298
4.4.4 Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO 298
4.4.4.1 Saneamento 299
4.4.4.2 Educação Ambiental 299
4.4.4.3 APRMs 299
4.4.4.4 Desenvolvimento Institucional 300
4.4.4.5 Drenagem 300
4.4.5 Programa "Mananciais" 300
4.4.5.1 O Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais BIRD 302
4.4.5.2 Programa de Recuperação Ambiental de Mananciais, urbanização de favelas e melhorias urbanas – Programa Guarapiranga e Billings 307

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS FUTURAS 311

6 EQUIPE TÉCNICA 324

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 325

APÊNDICE 1: MODELO DE FORMULÁRIO ENVIADO AOS MUNICÍPIOS E OPERADORAS 335

APÊNDICE 2: SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA 345

APÊNDICE 3: INVESTIMENTOS INFORMADOS PELO FEHIDRO DE 2005 À 2013. 346

LISTA DE FIGURAS

Figura 124 – Enquadramento dos corpos d'água na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. 249
Figura 125 – Localização dos pontos de amostragem da CETESB em 2011. 251
Figura 126 – Porcentagem de pontos conformes e não conformes. 255
Figura 127 – Chuvas na UGRHI-6. 259
Figura 128 – Distribuição percentual das categorias do IQA em 2011 em função da época do ano. 259
Figura 129 – Distribuição percentual das categorias do IAP em 2011 em função da época do ano. 260
Figura 130 – Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão. 269
Figura 131 – Distribuição das outorgas de lançamento de águas superficiais por vazão. 270
Figura 132 – Distribuição das vazões de captação outorgadas por setor. 270
Figura 133 – Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor. 271
Figura 134 – Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão. 275
Figura 135 – Distribuição das vazões de captação superficiais outorgadas por setor. 275
Figura 136 – Distribuição das outorgas de lançamento por vazão. 276
Figura 137 – Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor. 277
Figura 138 – Distribuição das outorgas de captação de águas subterrâneas por vazão. 278
Figura 139 – Distribuição das vazões de captação subterrânea outorgadas por setor. 278
Figura 140 – Evolução do balanço Demandas X Disponibilidade hídrica para o Sistema Integrado. 280
Figura 141 – Áreas críticas de qualidade. 288
Figura 142 – Áreas críticas de explotação de água subterrânea. 290
Figura 143 – Desenho institucional do Programa Mananciais BIRD. 303

LISTA DE QUADROS

Quadro 76 – Classes e respectivos usos da água conforme legislação federal e estadual..... 248

Quadro 77 – Relação de municípios na BHAT com pontos utilizados para abastecimento e respectiva população..... 252

Quadro 78 – Médias de 2011 e para o período de 2006 a 2010, das principais variáveis de qualidade obtidas na rede básica da CETESB. 253

Quadro 79 – Resultados do primeiro e segundo semestres de 2011 das principais variáveis de qualidade da água monitoradas nos mananciais dos sistemas produtores pela SABESP. 256

Quadro 80 – Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT..... 261

Quadro 81 – Disponibilidade hídrica dos sistemas produtores da BHAT e das reversões. 262

Quadro 82 – Capacidade nominal e produção média das Estações de Tratamento de Água – referente ao ano de 2010. 262

Quadro 83 – Características físicas e vazões das barragens do Sistema Produtor Alto Tietê.... 264

Quadro 84 – Características físicas e vazões do aproveitamento do Ribeirão do Campo pertencente ao Sistema Produtor Rio Claro 264

Quadro 85 – Principais características dos reservatórios dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Grande e Cotia..... 266

Quadro 86 – Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6 até fevereiro de 2013..... 268

Quadro 87 – Outorgas de captação e lançamento por setor. 269

Quadro 88 – Outorgas de captação e lançamento por sub-bacia. 271

Quadro 89 – Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6 até março de 2013. 272

Quadro 90 – Vazão outorgada dos sistemas produtores de água e capacidade nominal das ETAs. 274

Quadro 91 – Outorgas de captação de águas superficiais por setor. 275

Quadro 92 – Outorgas de lançamento por setor. 277

Quadro 93 – Outorgas de captação de águas superficiais por setor. 278

Quadro 94 – Balanço Hídrico da BHAT com os resultados do primeiro banco de dados. 279

Quadro 95 – Balanço Hídrico da BHAT com os resultados do segundo banco de dados. 279

Quadro 96 – Projeções de demanda de água para o sistema integrado da RMSP. 280

Quadro 97 – Disponibilidade de água de reuso..... 284

Quadro 98 – Distribuição do Orçamento por diferentes cenários. 292

Quadro 99 – Investimentos previstos para o Sistema Integrado Metropolitano..... 294

Quadro 100 – Resumo dos custos dos investimentos – Sistema Integrado. 294

Quadro 101 – Investimentos previstos para os Sistemas Isolados..... 295

Quadro 102 – Resumo dos custos dos investimentos – Sistemas Isolados. 296
Quadro 103 – Plano de investimentos para a RMSP – cenário 1. 297
Quadro 104 – Plano de investimentos para a RMSP – cenário 2. 297
Quadro 105 – Orçamento do Programa Mananciais. 301
Quadro 106 – Valor de Investimento por Tomador / Executor. 302
Quadro 107 – Situação atual do Acordo de Empréstimo BIRB/GESP (7661-BR). 304
Quadro 108 – Situação das ações de contrapartida e financiadas. 304
Quadro 109 – Situação atual do Acordo de Empréstimo BIRB/SABESP (7662-BR). 304
Quadro 110 – Situação das ações de contrapartida e financiadas. 305
Quadro 111 – Distribuição dos recursos e valores aplicados. 308

4.3. Recursos Hídricos

Este capítulo trata da situação das águas superficiais e subterrâneas quanto aos aspectos quali e quantitativos de interesse para a gestão dos recursos hídricos na BHAT. Apesar de apresentar separadamente os aspectos, ambos possuem caráter indissociável.

4.3.1 Águas Superficiais

A caracterização geral das águas superficiais foi realizada anteriormente no capítulo 2, onde se apresentou a fisiografia e o clima. Neste item, as informações quanto à qualidade e quantidade são aprofundadas, bem como é feito o balanço hídrico para a BHAT.

4.3.1.1 Aspectos Qualitativos

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e antrópicos. De maneira geral, a qualidade de um corpo d'água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica. No caso da BHAT, pelo grande desenvolvimento econômico da região e por abrigar uma população de 19,5 milhões de habitantes (IBGE, 2010), o aspecto antrópico exerce influência preponderante na qualidade dos seus corpos d'água.

No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a responsável pelo acompanhamento, controle e avaliação da qualidade das águas superficiais por meio de redes de monitoramento. Os resultados obtidos pela CETESB são comparados aos padrões legais em função da classe do corpo d'água e seus usos preponderantes. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP também monitora a qualidade da água dos corpos d'água na BHAT de seu interesse. Nesse caso o controle é realizado nas zonas de captação dos sistemas produtores abastecidos por mananciais superficiais.

Neste tópico colocam-se os dados de monitoramento e verificado o enquadramento dos corpos d'água conforme a classificação em vigor. Comparam-se os resultados das redes de monitoramento de qualidade da água da CETESB e SABESP com a classificação legal. Com base nessa análise, tem-se a situação dos recursos hídricos superficiais da BHAT quanto ao aspecto qualitativo.

A. <u>Enquadramento dos Corpos D'água</u>

O enquadramento visa estabelecer o nível de qualidade (classe) a ser alcançado ou mantido ao longo do tempo em um segmento de corpo d'água, a fim de assegurar os usos preponderantes estabelecidos. Trata-se de um instrumento de planejamento relacionado a metas pretendidas para um corpo hídrico e não apenas a sua condição atual.

O enquadramento dos corpos de água possibilita compatibilizar os usos múltiplos dos recursos hídricos superficiais, de acordo com a qualidade ambiental pretendida para os mesmos, com o desenvolvimento econômico, auxiliando no planejamento ambiental de bacias hidrográficas e no uso sustentável dos recursos naturais. Além disso, fornece subsídios aos outros instrumentos da gestão de recursos hídricos, tais como a outorga e a cobrança pelo uso da água, de maneira que, quando implantados, tornam-se complementares, proporcionando às entidades gestoras de recursos hídricos mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

No âmbito federal, o enquadramento de corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes, foi inicialmente instituído pela Portaria MINTER n.º 13/76, substituída em 1986 pela Resolução n.º 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. A partir da Lei Federal nº 9.433, de 1997, o enquadramento passou a ser um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. O enquadramento também é referência para o Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, pois representa, entre outros, padrões de qualidade da água para as ações de licenciamento e de monitoramento ambiental.

Em 2005 a Resolução CONAMA n.º 20/86 foi substituída pela Resolução CONAMA n.º 357. Essa resolução, atualmente em vigor, define a classificação das águas doces, salobras e salinas em função dos usos preponderantes (sistema de classes de qualidade) atuais e futuros. No Estado de São Paulo o sistema de classificação dos corpos hídricos foi definido pelo Decreto n.º 8.468, de 8 de setembro de 1976 que foi embasado pela Portaria MINTER n.º 13/76. No Quadro adiante se apresenta a classificação das águas doces conforme legislação federal e estadual.

Conforme parecer jurídico da CETESB, a classe 1 dada pelo Decreto Estadual n.º 8.468/76 corresponde à classe especial estabelecida pela Resolução CONAMA n.º 357/05. Os usos definidos nos dois diplomas legais para os rios enquadrados nas classes 2 a 4 diferem apenas em alguns pontos, como a proteção às comunidades aquáticas em terras indígenas, abordado apenas na legislação federal, e o uso industrial, tratado apenas na legislação estadual.

Mais que uma simples classificação, o enquadramento dos corpos d'água é um importante instrumento de planejamento ambiental. As metas de qualidade da água indicadas pelo enquadramento constituem a expressão dos objetivos públicos para a gestão dos recursos hídricos. Desse modo, as metas correspondem ao resultado final de um processo que leve em conta os fatores ambientais, sociais e econômicos (ANA, 2007).

A importância do enquadramento é reforçada por sua relação com os demais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Além da estreita relação com os planos de recursos hídricos, o enquadramento tem influência sobre a outorga e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. A relação do enquadramento com a outorga foi estabelecida pela Lei n.º 9.433, de 1997 que estabelece que qualquer outorga (Art. 13) *"[...] deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado [...]"*. Portanto, as análises de pedidos de outorga, seja de captação de água ou de lançamento de efluentes, consideram as condições de qualidade estabelecidas pela classe de enquadramento (ANA, 2007).

A relação entre o enquadramento e a cobrança pelo uso de recursos hídricos se estabelece de duas formas. Diretamente, quando as classes de enquadramento são consideradas na fórmula de cobrança pelo lançamento de efluentes (ANA, 2007). Indiretamente, quando serão cobrados os usos sujeitos à outorga que consideram as classes de enquadramento na sua proposição ou projeto de planta de tratamento, p.ex., e ainda quando valores arrecadados com a cobrança são aplicados em programas e obras definidos no plano da bacia para alcançar efetivamente a meta de classe.

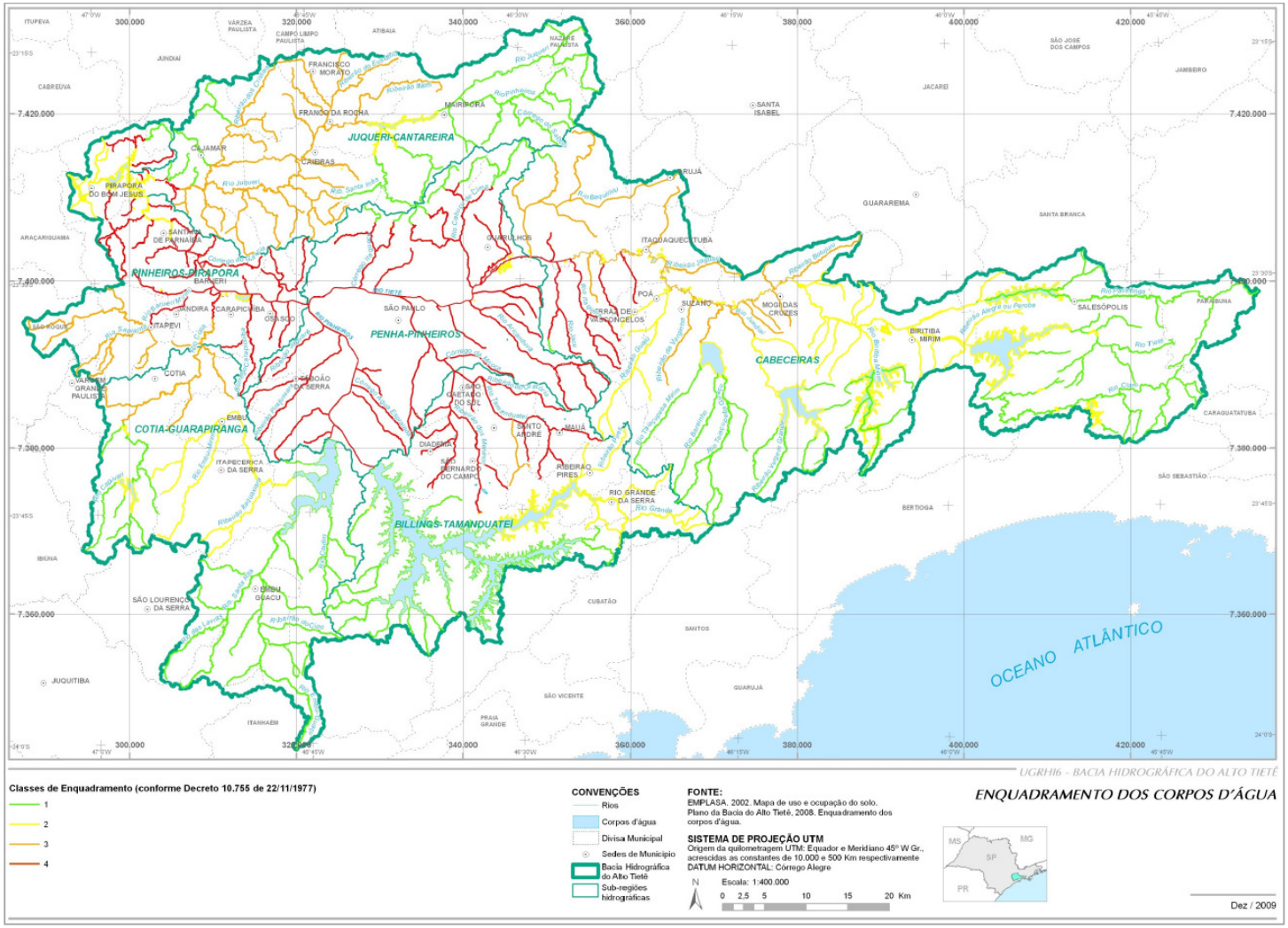
O enquadramento dos cursos d'água do Estado de São Paulo é dado pelo Decreto n.º 70.755, de 22 de novembro de 1977. No anexo do Decreto, estão listados os cursos d'água pertencentes às classes de 1 a 4, incluídos os corpos hídricos compreendidos na BHAT. O seu enquadramento é apresentado na Figura a seguir.

Quadro 76 – Classes e respectivos usos da água conforme legislação federal e estadual.

LEGISLAÇÃO FEDERAL – Resolução CONAMA n.º 357/05	
Classes	**Usos**
Especial	- abastecimento para consumo humano, com desinfecção; - preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e - preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1	- abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n.º 274/00; - irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e - proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; - proteção das comunidades aquáticas; - recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n.º 274/00; - irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e - aquicultura e atividade de pesca.
3	- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; - irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; - pesca amadora; - recreação de contato secundário; e - dessedentação de animais.
4	- navegação; e - harmonia paisagística.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL – Decreto n.º 8.468/76	
Classes	**Usos**
1	- águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou simples desinfecção.
2	- águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas; e - recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho).
3	- águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; - preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora; e - dessedentação de animais.
4	- águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado; - navegação; - harmonia paisagística; - abastecimento industrial; - irrigação; e - usos menos exigentes.

Figura 124 – Enquadramento dos corpos d'água na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.



Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

B. Rede de Monitoramento

Como mencionado, na área da BHAT existe uma rede de monitoramento da CETESB e da SABESP. Ambas são tratadas para avaliar a qualidade da água dos cursos d'água e comparar sua situação em relação ao atendimento dos padrões legais.

- **Monitoramento da CETESB**

A rede de monitoramento da CETESB conta com diversos pontos de amostragem que sofrem sucessivas ampliações e adequações para atender aos objetivos e melhorar a representatividade nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo. Atualmente na UGRHI-6 existem 79 pontos de monitoramento, sendo:

- 50 pontos da rede básica[13];
- 6 pontos da rede de sedimento[14];
- 13 pontos de balneabilidade de rios e reservatórios[15];
- 10 pontos de monitoramento automático[16].

A localização dos pontos de amostragem em 2011 é apresentada na Figura 125. A UGRHI-6 possui uma densidade total de pontos monitorados de 13,4 por 1.000 km², sendo a média para as 22 UGRHIs do Estado de São Paulo igual a 1,69 pontos por 1.000 km². Na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, os municípios com maior número de pontos são: São Paulo (30 pontos), São Bernardo do Campo (12 pontos) e Guarulhos (5). Dos 79 pontos de monitoramento da CETESB na BHAT, 13 são utilizados para avaliar a qualidade da água utilizada para abastecimento público (Quadro 77).

A estatística das principais variáveis de qualidade dos corpos hídricos da UGRHI-6, média dos monitoramentos de 2011 e média dos anos de 2006 a 2010, publicada no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo (CETESB, 2012) encontra-se no Quadro 78. Os resultados foram comparados com o padrão estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 em função da classe do corpo d'água, sendo que os valores destacados em vermelho encontram-se fora dos limites legais.

[13] Rede básica: fornece um diagnóstico geral dos recursos hídricos no Estado de São Paulo. A frequência das amostragens é bimestral sendo analisadas as variáveis físicas, químicas e biológicas.

[14] Rede de sedimento: complementa o diagnóstico da coluna d'água. A frequência das amostragens é anual sendo analisadas as variáveis físicas, químicas e biológicas.

[15] Balneabilidade de rios e reservatórios: informa a condição da água para recreação de contato primário. A frequência das amostragens é semanal/mensal sendo analisadas as variáveis biológicas.

[16] Monitoramento automático: tem por objetivo o controle de fontes poluidoras domésticas e industriais, bem como controle da qualidade da água destinada ao abastecimento público. A frequência das amostragens é horária sendo analisadas as variáveis físicas e químicas.

Figura 125 – Localização dos pontos de amostragem da CETESB em 2011.

Fonte: CETESB (2012).

Quadro 77 – Relação de municípios na BHAT com pontos utilizados para abastecimento e respectiva população.

Município	Nome do Manancial	Nome do Ponto	População total (IBGE-2011)
Cajamar	Ribeirão dos Cristais	CRIS 03400	62.295
Carapicuíba	Rio Cotia*	COTI 03900	344.878
Cotia	Reservatório das Graças	COGR 00900	190.488
Guarulhos	Reservatório do Cabuçu	RCAB 00900	1.176.804
	Reservatório Tanque Grande	TGDE 00900	
Mairiporã	Reservatório Águas Claras	ACLA 00500	73.135
	Reservatório Juqueri	JQJU 00900	
Mogi das Cruzes	Reservatório Jundiaí	JNDI 00500	366.216
	Rio Tietê*	TIET 02090	
São Bernardo do Campo	Reservatório Rio Grande*	RGDE 02900	746.718
São Paulo	Braço Taquacetuba*	BITQ 00100	10.659.386
	Reservatório Guarapiranga*	GUAR 00900	
Suzano	Reservatório Taiaçupeba	PEBA 00900	256.502

Nota: *Rede Básica e Monitoramento Automático.
Fonte: CETESB (2012).

Dos pontos de monitoramento junto a mananciais para abastecimento, apenas o CRIS 03400 – Ribeirão dos Cristais apresentou a variável turbidez acima do padrão da Resolução CONAMA n.º 357/2005 que para corpos d'água classe 3 deve ser de no máximo 100 UNT.

Dos 50 pontos da rede básica, quanto à variável oxigênio dissolvido – OD, 26 encontravam-se fora dos limites legais nos monitoramentos efetuados em 2011. Já para a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, 20 pontos encontravam-se fora do padrão. Note-se que para a classe 4, a Resolução CONAMA n.º 357/2005 não fixa valor máximo para a DBO. Na BHAT existem 16 pontos de monitoramento em cursos d'água enquadrados como classe 4 que apresentaram em 2011 concentração de DBO variando de 9 a 84 mg/L, sendo a menor concentração registrada no rio Pinheiros (PINH 04100) e a maior no rio Tamanduateí (TAMT 04900).

O teor de fósforo apresentou 21 pontos com concentração superior ao valor máximo permitido em função da classe do corpo d'água, sendo que da mesma forma que a DBO, não existe valor máximo fixado para a classe 4. Quanto à origem, o fósforo aparece em águas naturais principalmente devido às descargas de esgotos sanitários e também por causa de origem difusa. A matéria orgânica fecal e os detergentes empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios apresentam fósforo em quantidades elevadas. As águas drenadas de áreas agrícolas e urbanas também provocam um teor excessivo de fósforo em águas naturais (CETESB, 2012).

O fósforo constitui em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, dessa forma seu excesso em esgotos sanitários e efluentes industriais conduz a processos de eutrofização das águas naturais, principalmente nos lagos e reservatórios, ambientes classificados como lêntico. Dos pontos monitorados pela rede básica, 18 encontram-se em reservatórios, desses 9 apresentaram concentração de fósforo acima dos padrões legais em 2011.

Quadro 78 – Médias de 2011 e para o período de 2006 a 2010, das principais variáveis de qualidade obtidas na rede básica da CETESB.

Corpo Hídrico	Classe	Cód. CETESB	Turbidez (UNT)		Nitrato (mg/L)		Nitrogênio amoniacal		OD (mg/L)		$DBO_{5,20}$		Fósforo Total		Coli. Termotolerantes (UFC/100mL)		Clorofila a	
			Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10
Braço do Taquacetuba	0	BITQ 00100	8	11	0,3	0,5	0,1	0,1	8,4	8,4	4	4	0,026	0,065	1,8	3	39	43
Res. Billings	2	BILL 02030	11	18	0,6	0,8	0,8	2,1	7,4	4,7	12	11	0,19	0,15	410	985	81	81
	2	BILL 02100	8	16	0,7	1	0,4	0,6	7	6,2	9	8	0,11	0,1	100	118	67	80
	2	BILL 02500	7	9	0,5	0,7	0,2	0,2	8,7	8,4	5	5	0,038	0,049	4,9	6	57	48
	2	BILL 02900	7	9	0,2	0,3	0,1	0,2	9,7	8,6	5	4	0,021	0,039	2,4	4	31	33
Rio Biritiba-Mirim	2	BMIR 02800	11	11	0,4	0,5	0,2	0,2	7	6,8	3	3	0,058	0,087	190	192	3,5	-
Rio Baquirivu-Guaçu	3	BQGU 03150	30	-	1,1	-	9,9	-	6,1	-	18	-	1	-	1,40E+04	-	-	-
	3	BQGU 03850	102	-	0,3	-	11	-	1,2	-	60	-	1	-	1,10E+06	-	-	-
Rio Cabuçu	4	CABU 04700	99	66	0,4	0,3	13	18,8	1,7	1,2	50	44	1	1,6	2,30E+06	1,45E+06	-	-
Rib. do Cipó	0	CIPO 00900	16	42	0,2	0,2	2,5	1,7	2,8	4,1	7	5	0,26	0,16	2,10E+04	3,58E+04	5,4	-
Res. das Graças	0	COGR 00900	9	7	0,1	0,2	0,3	0,2	8,1	7,5	3	4	0,017	0,056	35	70	9,9	6
Rio Cotia	3	COTI 03800	18	19	0,2	0,3	4,4	3,8	2,2	2,7	9	8	0,23	0,26	1,00E+05	6,15E+04	-	-
	3	COTI 03900	59	21	0,2	0,2	6,2	6,3	3,1	3,8	21	12	0,45	0,35	1,50E+05	7,01E+04	1,1	2,9
Rib. dos Cristais	3	CRIS 03400	117	38	0,2	0,3	0,4	0,2	7,5	6,9	3	3	0,086	0,08	1.500	7.820	0,15	1
Rio Aricanduva	4	DUVA 04900	137	61	0,6	0,4	12	14,6	2	1	38	57	0,99	1,6	2,20E+06	1,98E+06	-	-
Rio Embu-Guaçu	0	EMGU 00800	12	23	0,2	0,2	0,4	0,3	7	6,4	4	3	0,043	0,048	8.900	1.710	0,51	-
Rio Embu-Mirim	2	EMMI 02900	14	21	0,4	0,5	3,1	2,9	4,4	4,4	5	4	0,25	0,18	2,00E+04	1,70E+04	1,4	-
Rio Grande ou Jurubatuba	2	GADE 02900	23	7	0,3	0,3	0,7	1,2	4,6	6,8	3	4	0,055	0,04	5.300	1.800	0,64	0,3
Res. do Guarapiranga	0	GUAR 00100	7	7	0,3	0,3	1,7	1	5,5	5,9	7	4	0,15	0,24	1.900	934	43	26
	0	GUAR 00900	3	3	0,8	0,5	0,3	0,2	7,4	7,4	4	4	0,03	0,06	55	27	32	25
Res. do Rio Jundiaí	0	JNDI 00500	5	4	0,2	0,2	0,1	0,2	7,7	7,6	4	4	0,024	0,044	46	29	22	18
Res. do Juqueri ou Paiva Castro	0	JQJU 00900	14	5	0,2	0,2	0,3	0,1	8,3	7,9	4	4	0,024	0,041	60	59	4,2	4,1
Rio Juqueri	3	JQRI 03800	221	110	0,2	0,3	6,2	7,4	1,7	1,6	15	17	0,48	0,8	7,70E+04	1,59E+05	-	-
Rib. Itaquera	4	KERA 04990	71	55	0,3	0,7	16	20,4	1	0,8	48	61	1,3	1,8	2,10E+06	2,08E+06	-	-
Rib. Moinho Velho	3	MOVE 03500	20	23	0,2	0,3	5,4	6,2	4	4	14	96	0,41	0,57	1,10E+05	9,24E+04	-	-
Rib. dos Meninos	4	NINO 04900	52	48	0,5	0,5	16	17,6	1,5	1,1	59	63	1,3	1,7	2,70E+06	2,33E+06	-	-
Res. Taiaçupeba	0	PEBA 00900	4	5	0,2	0,3	0,1	0,1	7,9	7	3	3	0,02	0,03	9,2	9	14	7,8
Rib. das Pedras	3	PEDA 03900	131	14	0,3	0,4	15	11,4	1,8	2,9	32	17	1,4	0,96	6,60E+05	1,40E+05	-	-
Rio Pinheiros	4	PINH 04100	32	37	0,5	0,4	1,8	8,2	4,9	1,9	9	25	0,29	0,54	9,90E+03	7,63E+04	-	-
	4	PINH 04250	35	39	0,2	0,3	9,9	9,6	1,6	1,1	59	35	1,1	1,1	3,60E+05	5,59E+05	-	-

Corpo Hídrico	Classe	Cód. CETESB	Turbidez (UNT)		Nitrato (mg/L)		Nitrogênio amoniacal		OD (mg/L)		$DBO_{5,20}$		Fósforo Total		Coli. Termotolerantes (UFC/100mL)		Clorofila a	
			Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10	Média 2011	Média 06-10
	4	PINH 04500	45	43	0,2	0,8	16	9,9	1	1,2	48	35	1,8	1,2	9,40E+05	7,03E+05	-	-
	4	PINH 04900	68	69	0,2	0,4	16	15,1	0,2	0,3	61	54	1,9	1,9	1,30E+06	1,11E+06	-	-
Rib. Pires	2	PIRE 02900	30	18	0,1	0,4	5,5	7,4	1,7	2,2	12	11	0,56	0,55	9,90E+04	1,38E+05	5,3	-
Res. do Cabuçu	0	RCAB 00900	4	4	0,2	0,2	0,1	0,5	8,1	8,3	4	3	0,011	0,03	110	44	10	8,1
Res. do Rio Grande	2	RGDE 02200	14	6	0,2	0,2	0,6	0,7	9,4	8,3	7	4	0,066	0,054	65	73	47	-
	2	RGDE 02900	4	3	0,2	0,3	0,4	0,2	8,5	7,4	3	3	0,021	0,039	9,8	18	23	12
Rio Taiaçupeba-Açu	2	TAIA 02800	6	6	0,2	0,2	0,1	0,2	7,7	7,7	3	3	0,02	0,039	77	94	-	-
Rio Taiaçupeba-Mirim	0	TAIM 00800	40	23	0,3	0,3	1,6	1,9	3,4	3,7	5	5	0,13	0,15	3,20E+04	3,04E+04	5,9	-
Rio Tamanduateí	4	TAMT 04500	50	54	0,4	0,4	19	15,8	0,5	0,6	70	67	1,2	1,7	2,90E+06	2,41E+06	-	-
	4	TAMT 04900	53	62	0,4	0,3	15	16,1	0,3	0,5	84	89	1,6	2,3	3,70E+06	3,29E+06	-	-
Res. de Tanque Grande	0	TGDE 00900	16	9	0,2	0,3	0,2	0,1	6,9	7,1	3	3	0,018	0,044	460	167	1,5	1,8
Res. Edgard de Souza	4	TIES 04900	81	47	0,2	0,2	15	13,6	1	0,4	54	43	1,2	1,50	1,00E+06	1,05E+06	-	-
Rio Tietê	2	TIET 02050	12	11	0,2	0,3	0,5	0,4	5,2	4,5	6	3	0,035	0,063	38	79	3,3	-
	2	TIET 02090	14	18	0,2	0,4	0,2	0,1	5,1	4,9	3	3	0,056	0,12	370	272	0,85	0,9
	3	TIET 03120	63	23	0,1	0,3	3,8	4,9	1,4	0,7	8	10	0,33	0,38	5,10E+04	7,84E+04	-	-
	4	TIET 04150	55	39	0,1	0,2	9,3	9,8	0,5	0,4	32	35	1,3	1,2	4,10E+05	7,52E+05	-	-
	4	TIET 04170	60	44	0,4	0,3	11	11	0,9	1,4	49	37	1,3	1,3	1,00E+06	7,47E+05	-	-
	4	TIET 04180	50	40	0,2	0,3	12	10,9	0,4	0,6	39	37	1,2	1,1	1,80E+06	1,06E+06	-	-
	4	TIET 04200	44	39	0,1	0,4	13	14,4	0,5	0,4	53	45	1,3	1,2	1,60E+06	1,58E+06	-	-
Res. de Pirapora	4	TIPI 04900	90	40	0,1	0,2	15	14,1	0,3	0,5	31	30	1,4	1,5	7,40E+05	5,41E+05	-	-

Nota:
- Pontos de monitoramento destacados em azul são utilizados para avaliar a qualidade da água utilizada para abastecimento público.
- Valores destacados em vermelho referem-se a resultados fora dos limites previstos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 em função da classe do corpo d'água.
- Pontos enquadrados na Classe especial (0) são comparados com os padrões de qualidade da Classe 1, seguindo o mesmo critério do Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo (CETESB, 2012).

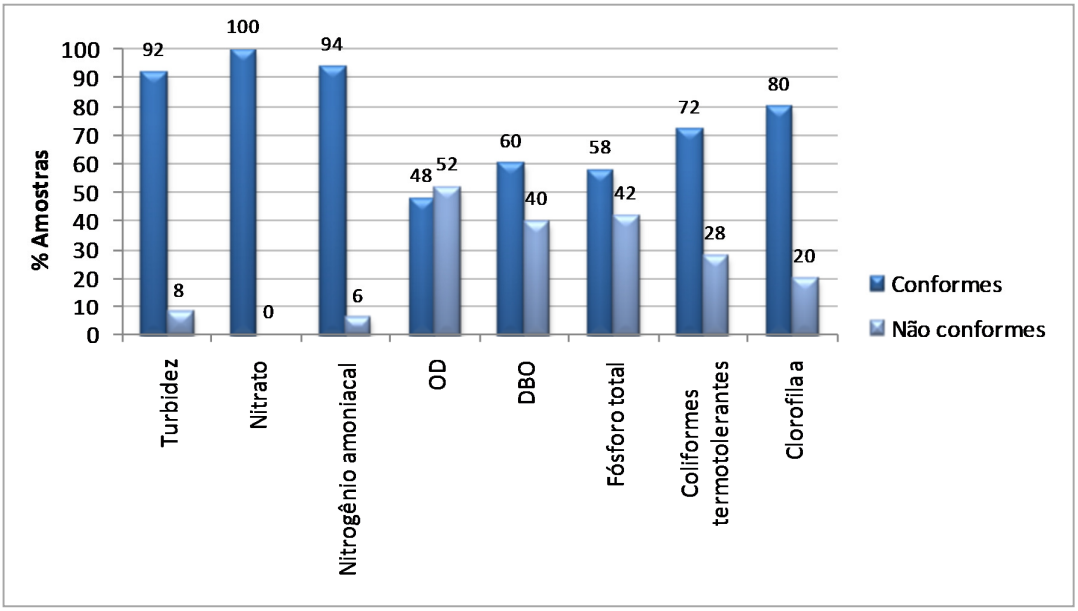
Fonte: Adaptado de CETESB (2012).

A *clorofila a* é um pigmento responsável pelo processo fotossintético, sendo um indicador da biomassa de algas. É considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos. Dos pontos monitorados em 2011, 10 apresentaram concentração de clorofila a acima do padrão, sendo todos esses registrados em reservatórios.

Quanto ao teor de coliformes termotolerantes, 14 pontos monitorados mostram concentração acima do padrão legal, sendo 2 pontos registrados junto a mananciais para abastecimento: rio Cotia (COTI 03900) e reservatório de Tanque Grande (TGDE 00900). Para os cursos d'água classe 4 não existe limite legal para essa variável. A menor concentração nos corpos d'água classe 4 para o teor de coliformes termotolerantes foi obtida no rio Pinheiros (PINH 04100) – 9,90 x 10^3 UFC/100mL e a maior no rio Tamanduateí (TAMT 04900) – 3,70 x 10^6 UFC/100mL.

A figura a seguir resume em termos de porcentagem de pontos com resultado conforme e não conforme aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 em função da classe do corpo d'água. Conclui-se que embora tenham ocorridos investimentos significativos na coleta e tratamento de esgotos, vários características de qualidade estão acima dos parâmetros estabelecidos de forma que os corpos d'água não atendem a sua classificação legal.

Figura 126 – Porcentagem de pontos conformes e não conformes.



Fonte: Elaborado a partir de CETESB (2012).

- **Monitoramento da SABESP**

A SABESP realiza o monitoramento da qualidade da água dos mananciais de abastecimento do sistema integrado metropolitano. Em atendimento ao Art. 19º da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde, a SABESP realiza semestralmente, nas zonas de captação dos sistemas produtores abastecidos por manancial superficial, análises de acordo com os parâmetros da Resolução CONAMA n.º 357/05 do Ministério do Meio Ambiente. O resultado das principais variáveis monitoradas em 2011 está apresentado no Quadro 79. Os resultados foram comparados com o padrão estabelecido em função da classe do corpo d'água, sendo que os valores destacados em vermelho encontram-se fora dos limites legais.

Quadro 79 – Resultados do primeiro e segundo semestres de 2011 das principais variáveis de qualidade da água monitoradas nos mananciais dos sistemas produtores pela SABESP.

Sistema Produtor	Classe	Código SABESP	Turbidez (NTU)		Nitrato (mg/L)		Nitrogênio amoniacal (mg/L)		OD (mg/L)		$DBO_{5,20}$ (mg/L)		Fósforo Total (mg/L)		E. Coli. (NMP/100mL)		Clorofila a (µg/L)	
			1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre	1.º semestre	2.º semestre
Cantareira	0	AC 001	55,95	3,47	0,22	0,19	0,06	0,02	6,2	6,2	13,2	9,0	0,077	0,005	37,0	32,7	-	2,4
Guarapiranga	0	GU 101	2,58	-	0,07	-	0,03	-	7,1	-	9,0	-	0,041	-	5,2	-	21,7	-
Alto Tietê	0	TA 101	5,35	3,85	0,01	0,06	0,42	0,09	7,2	8,7	9,0	9,0	0,008	0,041	4,1	-	7,4	-
Rio Grande	2	RG 101	3,10	-	0,06	-	0,33	-	6,4	-	9,0	-	0,024	-	44,3	-	-	-
Rio Claro	0	RC 208	24,40	1,98	0,06	0,14	0,02	0,02	7,9	8,9	9,0	9,0	0,031	0,037	307,0	-	0,8	-
Rio Claro	0	RC 210	2,43	1,53	0,11	0,14	0,02	0,02	7,4	8,8	9,0	9,0	0,021	0,005	435,0	-	0,5	-
Alto Cotia	0	GR 101	9,30	-	0,03	-	-	-	7,1	-	9,0	-	0,037	-	155,3	-	0	-
Baixo Cotia	3	IS 001	141,0	-	0,43	-	1,09	-	5,5	-	9,0	-	0,519	-	38.730,0	-	3,1	-
Ribeirão da Estiva	2	RE 101	15,5	-	0,03	-	0,02	-	5,4	-	9,0	-	0,03	-	816,0	-	0	-

Nota:
- Valores destacados em vermelho referem-se a resultados fora dos limites previstos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 em função da classe do corpo d'água.
- Pontos enquadrados na Classe especial (0) são comparados com os padrões de qualidade da Classe 1, seguindo o mesmo critério do Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo (CETESB, 2012).

Fonte: Adaptado de SABESP (2013).

As variáveis que apresentaram resultados em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357/2005 nos mananciais utilizados pela SABESP foram: turbidez, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, fósforo total e Escherichia coli. – E. coli. Destaque deve ser dado a variável DBO que apresentou valores acima da classe legal em praticamente todos os sistemas produtores, a única exceção é o sistema Baixo Cotia, onde a captação é realizada no trecho do rio Cotia enquadrado como classe 3. A concentração de fósforo também é excedida em alguns pontos de mananciais, mostrando junto com a presença de coliformes fecais nas águas o lançamento de esgotos. Assim, os mananciais mostram problemas de qualidade originados pela ocupação urbana e falta de infraestrutura em saneamento.

A. Cargas Difusas

Um elemento fundamental para a avaliação dos recursos hídricos do ponto de vista qualitativo passa necessariamente pelo conhecimento das cargas poluentes que são geradas nas bacias hidrográficas. Costumam traduzir as pressões exercidas sobre os corpos d'água como resultado das diferentes atividades socioeconômicas desenvolvidas no território.

As cargas poluidoras são divididas em duas categorias, de acordo com a forma pela qual são originadas: concentradas ou difusas. As cargas poluidoras concentradas têm por principal propriedade a sua localização constante, por isso também se denominam pontuais, e permanência, logo não são ocasionais, mas perenes, embora possam apresentar variações significativas (GIANSANTE, 2006).

Já as cargas difusas são geradas de forma distribuída ao longo da superfície do solo por inúmeros agentes poluidores, que afluem aos corpos d'água preferencialmente por ocasião dos eventos de chuvas. As fontes difusas de poluentes são mais frequentemente associadas às atividades de uso do solo.

As cargas poluidoras difusas têm constituído um problema cada vez mais preocupante nas bacias hidrográficas ocupadas por atividades agrícolas ou ainda por áreas urbanas. Essas cargas chegam a ser cerca de duas ou até três vezes maiores que as pontuais, dependendo da atividade econômica na bacia e do destino dos despejos (cargas concentradas) provenientes da rede pública de esgotos, tratados ou "in natura" (GIANSANTE, 2006). As cargas difusas podem ter as seguintes origens:

- efluentes de áreas irrigadas;
- efluentes de outras culturas agrícolas ou de silvicultura;
- pastos;
- escoamento superficial de áreas urbanas não servidas por redes de esgotos sanitários;
- escoamento superficial de áreas urbanas com população inferior a 100.000 habitantes;
- escoamento superficial de áreas urbanas inferiores a 2 ha;
- desmatamentos;
- deposição atmosférica seca ou úmida.

Segundo Giansante (2006), as cargas difusas são caracterizadas pelas seguintes propriedades:

- entram nos corpos receptores de forma difusa e intermitente;
- aumentam com a extensão das áreas de origem;

- seriam provenientes do aquífero freático, do escoamento subsuperficial ou do superficial direto;
- difícil ou impossível monitorar nas fontes de origem;
- o seu controle se faz sobre a gestão do uso e ocupação do solo ou do respectivo escoamento superficial das precipitações;
- a emissão está relacionada às condições geográficas (geologia, clima etc.), daí o uso sistema de informação geográfica – SIG para uma análise integrada da situação;
- sua grandeza é proporcional a área de emissão;
- os componentes mais importantes sujeitos ao controle e monitoramento são os sólidos suspensos, nutrientes e substâncias sólidas.

Segundo o Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2002), as cargas difusas na bacia representam uma grande parcela da carga total do sistema, sendo que não existem medições que possam avaliar as cargas potenciais atuais e futuras.

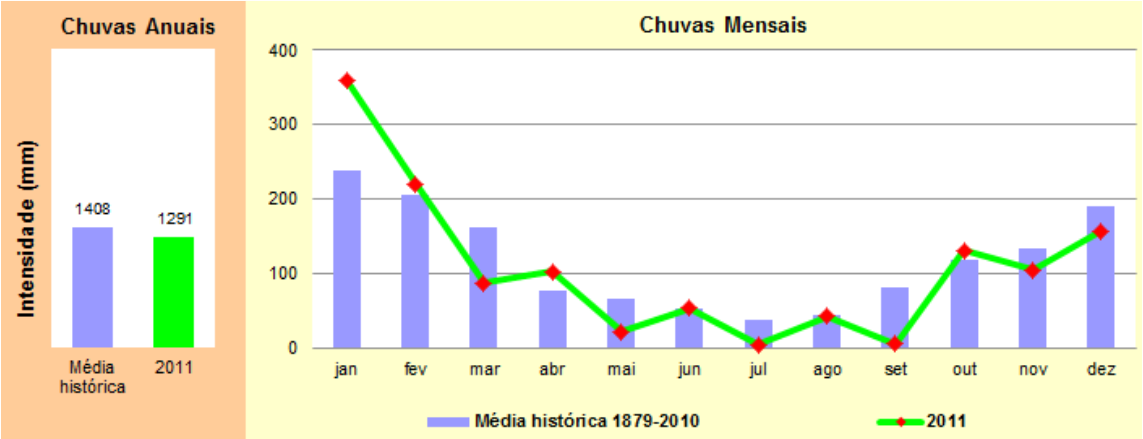
Essas cargas têm sua origem no sistema viário, no imperfeito gerenciamento dos resíduos sólidos, adubação do solo e na falta de infraestrutura de esgotamento sanitário, entre outros fatores. A crescente impermeabilização da malha urbana associados a novos hábitos representa uma grande parcela dessa poluição. Todos esses fatores não foram ainda bem estudados em relação aos seus efeitos na qualidade dos cursos d'água na BHAT. Medidas não estruturais de controle do escoamento superficial ajudariam em muito estabelecer controle sobre as cargas difusas, embora a pendência quanto ao tratamento das cargas domésticas e industriais residuais ainda seja flagrante (FUSP, 2002).

Como as cargas difusas têm forte relação com os eventos de chuva, há a influência da sazonalidade na distribuição percentual de indicadores de qualidade da água calculados pela CETESB: Índice de Qualidade de Água – IQA e o Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público – IAP. A distribuição das chuvas na UGRHI-6, da mesma forma como ocorre no Estado de São Paulo, mostra dois períodos distintos: a época seca, que se estende de abril a setembro, e a chuvosa, com início em outubro e final em março. Analisando a média histórica das precipitações na bacia, nota-se que no período seco a intensidade fica abaixo de 100 mm e no chuvoso observam-se valores entre 100 e 230 mm por evento chuvoso. Em 2011 a média anual foi de 1.291 mm, sendo a maior precipitação verificada em janeiro (Figura 127).

Definidos os períodos seco e chuvoso da UGRHI-6, foi elaborada a distribuição percentual das categorias do IQA e IAP em função da época do ano. A Figura 128, que apresenta os resultados do IQA, evidenciou uma melhora na qualidade das águas no período seco, com o aumento da categoria Ótima e diminuição da Regular e Ruim, indicando que as cargas difusas causam no período chuvoso, impacto negativo na qualidade das águas. Entretanto, a categoria Péssima aumentou no período seco em função da concentração dos poluentes nos corpos hídricos.

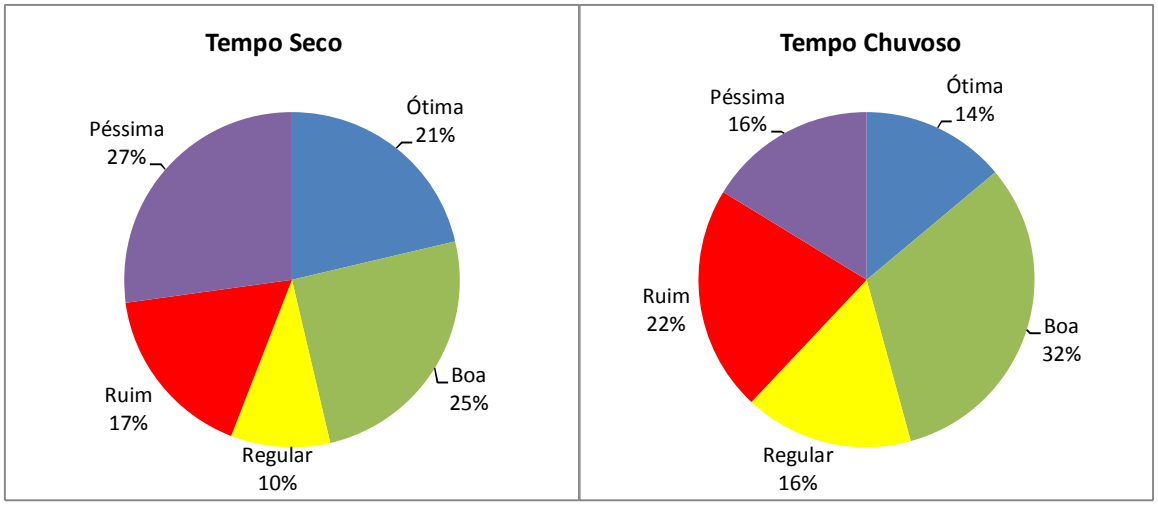
Os resultados do IAP, apresentados na Figura 129, ilustram uma diferença significativa entre a distribuição das faixas de qualidade para as duas épocas. Os mananciais com qualidade Boa no período seco foram no total 57% em comparação com 29% no período chuvoso. Já a categoria Regular é de 5% no período seco e 29% no chuvoso. Logo, a carga difusa constitui uma fonte importante de poluição como mostra a piora da qualidade dos rios na época das chuvas, embora se faça presente a importância das cargas concentradas como mostra a piora relativa na época de estiagem do teor de coliformes fecais com menos água nos rios.

Figura 127 – Chuvas na UGRHI-6.



Fonte: CETESB (2012).

Figura 128 – Distribuição percentual das categorias do IQA em 2011 em função da época do ano.



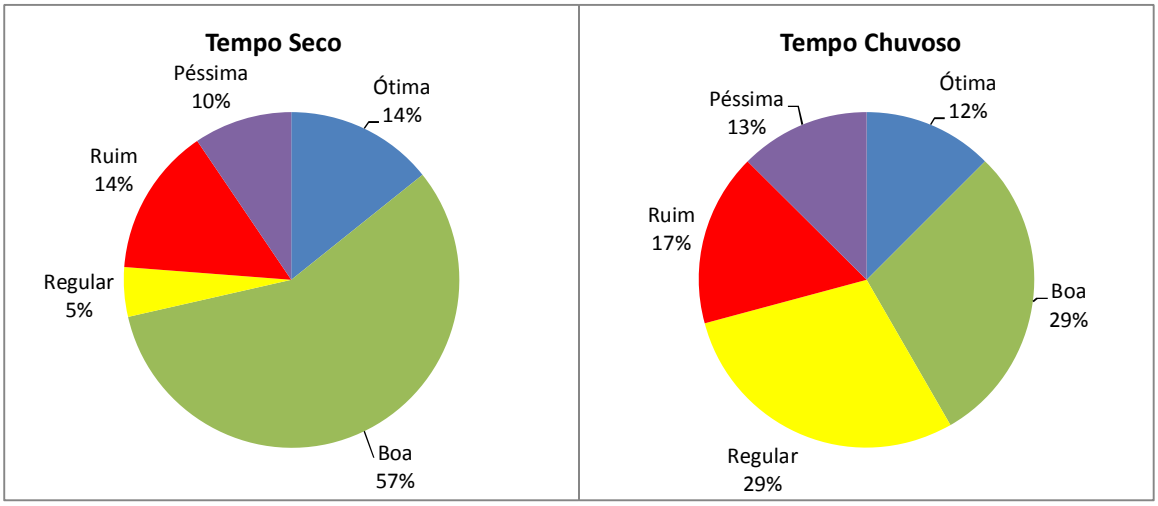
Fonte: CETESB (2012).

Segundo a CETESB (2012), a piora na qualidade das águas dos mananciais na época chuvosa é decorrente do aumento do Potencial de Formação de Trihalometanos, variável que tem um peso significativo no cálculo do IAP e possui correlação com a ocorrência de chuvas, que carreiam material orgânico dissolvido. Essa combinação é responsável pela formação dos trihalometanos.

B. Indicador de Qualidade

Os indicadores atualmente em uso e já mencionados anteriormente (Índice de Qualidade de Água – IQA e o Índice de Qualidade de Água para Fins de Abastecimento Público – IAP) têm permitido a avaliação da qualidade dos corpos d'água superficiais, determinando se estão enquadrados perante sua classificação legal e qual é a sua situação real, bem como a tratabilidade da água bruta. Assim, não há por hora necessidade de proposição de novos indicadores para a BHAT.

Figura 129 – Distribuição percentual das categorias do IAP em 2011 em função da época do ano.



Fonte: CETESB (2012).

Pelo exposto neste item, o rápido crescimento urbano resultou numa também rápida degradação dos cursos d'água, alcançando as áreas de manancial também, mesmo que afastadas do centro urbano. A classificação legal dos corpos d'água colocou uma meta a alcançar, mas ainda vários desses ainda necessitam de políticas públicas integradas e investimentos para que de fato mantenham-se conforme sua classe legal.

4.3.1.2 Aspectos Quantitativos

Se a análise colocada quanto o aspecto qualitativo visou mostrar a situação real dos cursos d'água e compará-la com a classificação legal, a análise quantitativa trata da presença física em si do recurso hídrico, i.é, o que resta para que escoe nos leitos e mantenha a paisagem ao menos. A BHAT situa-se numa região complexa que abriga um grande contingente populacional, além de parte expressiva do potencial econômico-industrial do Estado de São Paulo. Essas características exercem pressão sobre os recursos hídricos, tornando o balanço entre demanda e disponibilidade crítico, ameaçando a própria perenidade dos cursos d'água.

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. Com base nas informações dos usos de água na UGRHI-6, disponíveis no banco de dados do DAEE[17], consultas ao Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – PBH-AT (FUSP, 2009) e informações dos sistemas produtores da BHAT, neste tópico são apresentadas as informações existentes quanto à disponibilidade hídrica e as demandas na BHAT para efetuar o balanço hídrico. Foram analisados dois conjuntos de informações de outorgas concedidas, o encontrado no sítio do DAEE e o fornecido pelo próprio departamento.

A. <u>Disponibilidade Hídrica e Abastecimento de Água</u>

O abastecimento de água na RMSP é realizado prioritariamente por um Sistema Integrado Metropolitano – SIM que conta com 8 Sistemas Produtores, já descritos no item 4.2. A disponibilidade hídrica do Sistema Integrado de Abastecimento de Água era estimada, com

[17] Disponível pelo site: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html.

base no Plano Diretor de Abastecimento de Água - PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) em 66,1 m^3/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 m^3/s.

Já o Relatório dos Planos Integrados Regionais – PIR (SABESP, 2011) considera uma disponibilidade hídrica de 73,7 m^3/s. Esse aumento é resultado dos seguintes acréscimos (ENCIBRA/PRIME, 2011):

- Sistema Guarapiranga: ampliação de 2,0 para 4,0 m^3/s na capacidade de reversão do Taquacetuba para o reservatório Guarapiranga, o que resulta em acréscimo de 1,7 m^3/s de vazão garantida de 95%, logo aumento de 14,3 para 16,0 m^3/s.
- Sistema Alto Tietê: (i) adição dos reservatórios Paraitinga e Biritiba com vazão garantida adicional de 2,5 m^3/s; (ii) fechamento do reservatório Taiaçupeba (+0,4 m^3/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 m^3/s), o que resulta em aumento da disponibilidade total de 9,7 para 15,6 m^3/s.

O Quadro 80 apresenta a disponibilidade hídrica dos estudos citados por sistema produtor.

Quadro 80 – 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 m^3/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 da região (Reservatórios dos Sistemas Cantareira, Billings/Guarapiranga, entre outros) que armazenam, regularizam e disponibilizam água de forma a manter um volume médio e garantir uma vazão regularizada, proveniente das 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 Jundiaí, a qual também abastece cidades

como Campinas e Piracicaba. Os Quadros a seguir apresentam as vazões por sistema e sua capacidade de produção, incluindo as vazões revertidas.

Quadro 81 – 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 m^3) e do braço do Taquacetuba (2,0 m^3/s).

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

Quadro 82 – 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	Taiaçupeba	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).

A seguir são apresentadas informações detalhadas de disponibilidade hídrica por sistema produtor, conforme os estudos efetuados pelo Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2009).

- **<u>Sistemas Produtores Alto Tietê e Rio Claro</u>**

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;

2. a partir da represa do Rio Paraitinga, é descarregada uma vazão controlada no rio de mesmo nome, 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 m^3/s, a água é recalcada em 22 metros de altura;

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.

O sistema produtor do Rio Claro é composto do reservatório do ribeirão do Campo, implantado no ribeirão de mesmo nome que propicia a regularização das afluências. As águas descarregadas pelo reservatório e as contribuições intermediárias da bacia do ribeirão do Campo e do rio Claro são parcialmente captadas em um local denominado Poço Preto e transferidas para a Estação de Tratamento de Água de Casa Grande. As águas captadas pelo sistema Rio Claro são aduzidas para a RMSP, logo não contribuem para a produção do sistema Alto Tietê.

As águas sistema rio Claro são complementadas com a transposição de cerca de 0,50 m^3/s do rio Guaratuba da vertente Marítima que, juntamente com as contribuições intermediárias, são parcialmente captadas no local denominado km 76 e transferidas para a Estação de Tratamento de Água de Casa Grande. As águas remanescentes do rio Claro descarregam no rio Tietê no reservatório de Ponte Nova, pertencente ao sistema produtor do Alto Tietê (FUSP, 2009).

É importante observar a interdependência hidráulico-hidrológica dos sistemas produtores do Alto Tietê e Rio Claro, uma vez que a afluência no reservatório de Ponte Nova será tanto menor quanto maior for a captação das águas do rio Claro pelo sistema Rio Claro (FUSP, 2009) que as aduz diretamente para a RMSP, não contribuindo mais para a perenização dos rios.

Os Sistemas Produtores do Alto Tietê - SPAT e do Rio Claro controlam uma área de drenagem de 919 km^2, com uma vazão média de longo termo de 19,9 m^3/s, resultando em uma vazão específica de 21,7 $L/s.km^2$. A vazão mínima média mensal é de 5,9 m^3/s, enquanto a vazão média mensal associada a uma garantida de 95% é de 8,8 m^3/s. Portanto, o limite máximo de produção dos Sistemas Produtores do Alto Tietê e do Rio Claro é de 19,9 m^3/s (FUSP, 2009).

O Sistema Produtor do Rio Claro controla uma área de drenagem de 245 km^2, com uma vazão média de longo termo de 5,5 m^3/s, resultando em uma vazão específica de 22,3 $L/s.km^2$. A vazão mínima média mensal é de 1,3 m^3/s, enquanto a vazão média mensal associada a uma garantida de 95% é de 2,6 m^3/s. Portanto, o limite de produção do Sistema Produtor do Rio Claro é de 5,5 m^3/s (FUSP, 2009).

Quadro 83 – Características físicas e vazões das barragens do Sistema Produtor Alto Tietê.

Descrição	Unidade	Barragens				
		Ponte Nova	Taiaçupeba	Jundiaí	Biritiba	Paraitinga
Área de drenagem (1)	Km²	320,00	224,00	116,00	75,00	184,00
Volume útil do reservatório (1)	hm³	296,00	87,90	60,00	34,40	35,00
Nível máximo normal (1)	m	770,00	747,00	754,50	757,50	768,80
Nível máximo Maximorum (1)	m	773,00	749,33	756,76	758,70	771,10
Nível mínimo (1)	m	755,00	739,50	750,00	752,50	756,00
Cota da crista (1)	m	776,00	751,50	758,00	760,00	773,40
Vazão regularizada (1)	m³/s	3,40*	3,30	2,10	1,75	2,00**
Hab. beneficiados (aprox.)*** (1)	hab.	2.000.000	2.000.000	1.300.000	1.000.000	1.200.000
Vazão natural média de longo termo **** (2)	m³/s	8,52	4,45	2,33	1,97	2,65
Vazão máxima (2)	m³/s	27,60	21,68	8,86	8,80	9,00
Vazão mínima (2)	m³/s	2,02	1,07	0,00	0,10	0,60
Vazão específica (2)	L/s.km²	26,6	20,2	19,1	26,3	14,5

Nota:
* Não incluso vazão de 3,90 m³/s do Sistema Rio Claro
** 1% de garantia
*** Considerando 150 L/hab.dia
**** Extensão da série de vazões: janeiro/1930 a dezembro/2003.

Fonte: (1)DAEE (2000); (2)PBH-AT (FUSP, 2009).

Quadro 84 – Características físicas e vazões do aproveitamento do Ribeirão do Campo pertencente ao Sistema Produtor Rio Claro

Descrição	Unidade	Grandeza
Área de drenagem	km²	12
Vazão natural média de longo termo	m³/s	1,03
Vazão máxima média mensal	m³/s	2,99
Vazão mínima média mensal	m³/s	0,16
Vazão específica	L/s.km²	87,0
Vazão regularizada em operação isolada	m³/s	0,80
Nível mínimo normal	m	858,57
Nível máximo normal	m	875,00
Volume útil	hm³	13,67

Nota: Extensão da série de vazões: janeiro/1930 a dezembro/2003.
Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

Em função da interdependência hidrológica-operacional dos Sistemas Produtores do Alto Tietê e do Rio Claro, o limite de produção com garantia plena é de 19,9 m^3/s. Ao comparar essa vazão com a produção média de ambos os sistemas produtores no ano de 2010, apresentada anteriormente no Quadro 82, equivalente a 14,75 m³/s, verifica-se que o percentual de utilização é de 74%. Normalmente, é viável um aproveitamento de até 80%.

Segundo os estudos do Plano de Bacia (FUSP, 2009), a disponibilidade hídrica natural média na bacia do rio Tietê até Suzano, área de influência dos Sistemas Produtores do Alto Tietê e do Rio

Claro, é de 29 m^3/s, com uma vazão específica de 21,9 $L/s.km^2$. A vazão com 95% de permanência é de 12,5 m^3/s, enquanto a mínima é de 8,5 m^3/s.

Em resumo, o limite máximo de produção dos Sistemas Produtores do Alto Tietê e do Rio Claro é de 19,9 m^3/s (FUSP, 2009), sendo que a produção média é equivalente a 14,75 m^3/s, logo verifica-se que o percentual de utilização é de 74%, tendendo a se aproximar do limite.

- **Sistema Produtores Guarapiranga-Billings, Rio Grande e Alto e Baixo Cotia**

O sistema Guarapiranga-Billings, Grande e Cotia caracteriza-se como de uso múltiplo, uma vez que serve para abastecimento urbano, geração de energia, controle de cheias, recreação e preservação ambiental. Destaca-se pelo caráter de uso múltiplo na RMSP.

O sistema Billings é composto, em linhas gerais, do canal do rio Pinheiros, das estações de bombeamento da Traição e de Pedreira, do reservatório Billings e da UHE Henry Borden em Cubatão, já na planície litorânea, fora dos limites da BAHT. No canal do rio Pinheiros, estão implantadas as estruturas de Retiro, que tem a função de isolar o rio Pinheiros e a estação elevatória de Traição, que permite reverter o escoamento natural das suas águas, bombeadas para o reservatório Billings através da Usina Elevatória de Pedreira.

Originalmente, o sistema Billings tinha o objetivo principal de geração hidrelétrica na UHE Henry Borden, aproveitando as afluências naturais e as vazões bombeadas, revertidas a partir do rio Tietê, tendo em vista o desnível de cerca de 700 m entre o planalto Paulistano e a planície Litorânea. No entanto, em 04 de outubro de 1992, a resolução Conjunta da Secretaria de Meio Ambiente e da Secretaria de Energia e Saneamento do Estado de São Paulo limitou as regras de bombeamento para o reservatório Billings, logo a reversão do rio Pinheiros, das quais se destacam:

- operação visando basicamente o controle de cheias, quando a vazão prevista na barragem de Edgard de Souza for de 160 m^3/s ou a sobrelevação do NA em Retiro ou Traição atingir a 30 cm;
- autorização para a reversão das águas do rio Pinheiros, passando pela Billings e chegando no rio Cubatão, gerando energia elétrica em situações emergenciais como a formação de espumas, o *bloom* de algas e a intrusão da cunha salina no rio Cubatão.

Assim, via de regra, as águas do rio Pinheiros são bombeadas para o reservatório Billings apenas para controle de cheias.

O trecho superior do rio Pinheiros recebe pela margem esquerda o rio Guarapiranga, onde foi implantado o reservatório homônimo. Atualmente, o reservatório constitui um dos principais mananciais da RMSP. Suas águas são conduzidas para a ETA do Alto da Boa Vista (ABV), abastecendo as regiões Sul e Sudoeste da RMSP. Para reforçar esse manancial, a SABESP utiliza um bombeamento do rio Capivari, cujas águas são aduzidas para o reservatório Guarapiranga.

Em 1999, a SABESP implantou uma estação elevatória junto ao braço do rio Taquacetuba na Billings que permite o bombeamento de até 2 m^3/s. A SABESP implantou posteriormente um conjunto de bombas que permite o bombeamento esporádico de até 4 m^3/s.

Na porção superior do rio Grande, formador do reservatório Billings, foi construída uma barragem que separou o braço do rio Grande do corpo principal, visando proteger a qualidade das suas águas, já que não haveria mais a possibilidade que as águas revertidas pela elevatória

de Pedreira afluíssem ao ponto de captação. Nas margens do denominado Compartimento do Rio Grande, foi implantada uma elevatória de água bruta que alimenta a ETA do Rio Grande, que trata as águas desse manancial para abastecimento da região, logo dos municípios de Diadema, Santo André e São Bernardo do Campo; nesse ainda, do bairro Riacho Grande.

Por sua vez, o Sistema Cotia utiliza as águas do rio Cotia. Na porção alta da bacia, foram implantados os reservatórios de Pedro Beicht e Graças, cujas vazões regularizadas são aduzidas para a ETA Alto Cotia ou Morro Grande. Na porção média/baixa da bacia, foram implantadas duas barragens – Isolina Superior e Isolina Inferior, cujas águas abastecem a ETA do Baixo Cotia. O Sistema Cotia tem uma interligação com o Sistema Guarapiranga, através de um booster e uma linha de adução.

A seguir são apresentadas as principais características dos reservatórios e aproveitamentos dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Grande e Cotia.

Quadro 85 – Principais características dos reservatórios dos Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Grande e Cotia.

Descrição	Unidade	Reservatórios/Aproveitamentos						
		Pedro Beicht	Da Graça	Guarapi-ranga	Billings	Pedras	Rio Grande	Rio Pequeno
Área de drenagem	km²	63	107	631	560	30	182	42
Vazão natural média de longo termo	m³/s	1,11	1,83	12,44	16,13	3,51	4,45	2,43
Vazão máxima média mensal	m³/s	4,44	7,29	53,16	61,88	14,36	19,45	10,70
Vazão mínima média mensal	m³/s	0,28	0,46	2,71	1,51	0,04	0,77	0,66
Vazão específica	L/s.km²	17,6	17,1	19,7	28,8	117,0	24,5	57,9
Vazão regularizada em operação isolada	m³/s	-	-	9,10	-	-	3,55	-
Nível mínimo normal	m	912,73	867,92	724,50	728,00	726,00	735,00	743,00
Nível máximo normal	m	921,00	868,52	736,62	746,50	728,50	746,50	746,50
Volume útil	hm³	16,48	0,13	197,66	1.165,90	15,49	116,50	22,50

Nota: Extensão da série de vazões: janeiro/1930 a dezembro/2001.
Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

Os Sistemas Produtores Guarapiranga-Billings, Rio Grande e Alto e Baixo Cotia controlam uma área de drenagem de 1.047 km^2 com uma vazão média de longo termo de 20,0 m^3/s, resultando em uma vazão específica de 19 L/s.km^2. A vazão mínima média mensal é de 5,1 m^3/s, enquanto a vazão média mensal associada a uma garantida de 95% é de 8,5 m^3/s. Portanto, desconsiderando as transposições, o limite máximo de produção dos Sistemas Produtores do Guarapiranga-Billings, Cotia e do rio Grande é de 20,0 m^3/s (FUSP, 2009).

Foi apresentado até agora o enfoque da disponibilidade hídrica quanto à capacidade de abastecimento de água de uma região complexa e que exerce uma demanda elevada, caso da BHAT. No entanto, outros usos e finalidades são importantes, tendo em vista a necessidade de contar com uma vazão mínima na sua rede hídrica para atender as diretrizes ambientais, paisagísticas e mesmo transporte, caso se mostre viável. Além disso, a questão de regime de vazões e as cheias compõem esse universo complexo originado não somente pelas

particularidades naturais, climáticas e geomorfológicas, da bacia hidrográfica do Alto Tietê, mas, sobretudo advindas das intensas atividades econômicas que tomam assento na região e que, de uma forma ou de outra, dependem da disponibilidade hídrica.

Se por um lado, são indispensáveis barramentos para regularizar vazões, bem como reversões de bacias vizinhas para abastecer a população, por outro as cheias periódicas dessa região de cabeceira do rio Tietê, com uma pronunciada planície aluvional tornam mais difícil a gestão e as decisões quanto aos aproveitamentos hídricos na BHAT. Para poder analisar um pouco mais em detalhe esse cenário, foram estudadas as outorgas emitidas pelo DAEE no próximo item.

Em resumo, considerando o Relatório dos Planos Integrados Regionais – PIR (SABESP, 2011) a disponibilidade hídrica é igual a 73,7 m^3/s (ENCIBRA/PRIME, 2011). Isso seria suficiente para atender a população residente da RMSP, porém também mostra a necessidade de ter uma crescente na redução de perdas de água potável, já que quota "per capita" produzida estaria acima de 250 L/hab.dia.

B. <u>Outorgas e Usos da Água</u>

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.

Para analisar as outorgas emitidas na BHAT, foram consultados dois bancos de dados do DAEE. O primeiro disponível na internet[18] no portal eletrônico do DAEE e o segundo disponibilizado diretamente pela Diretoria da Bacia do Alto Tietê e Baixada Santista – BAT. A seguir apresenta-se a análise efetuada em cada um dos bancos.

- **<u>Outorgas consultadas via internet</u>**

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 Excel, 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 a seguir apresenta a quantidade de outorgas conforme a classificação da planilha de dados.

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.

[18] Disponível pelo site: http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html.

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

Quadro 86 – Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6 até fevereiro de 2013.

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 (2013a).

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 num volume de 2.851.200,00 m³/dia ou vazão de 33,00 m³/s. Já o Sistema Produtor Guarapiranga não apresentava informação da vazão outorgada. Dessa 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:

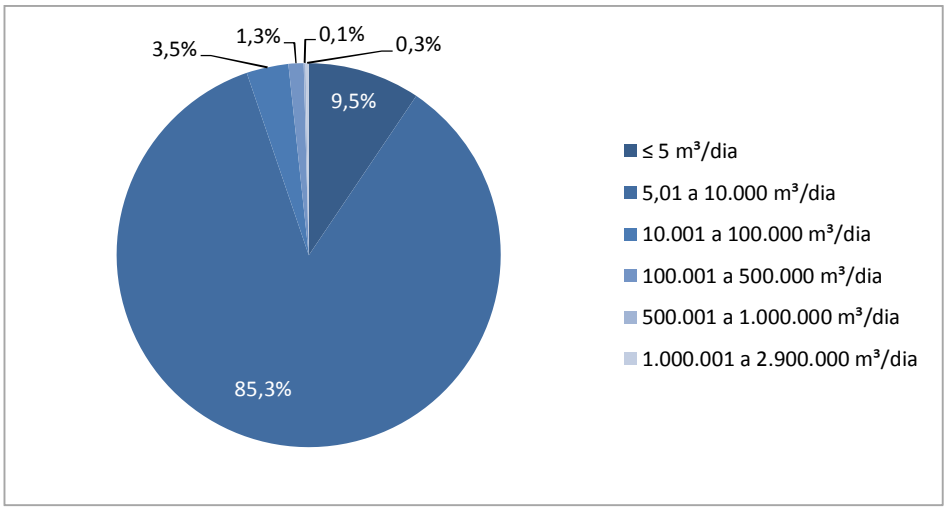
- 769 outorgas de captação e
- 958 outorgas de lançamento.

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. Assim, foi realizada uma análise das vazões diárias de águas superficiais outorgadas. 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 130).

Figura 130 – Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

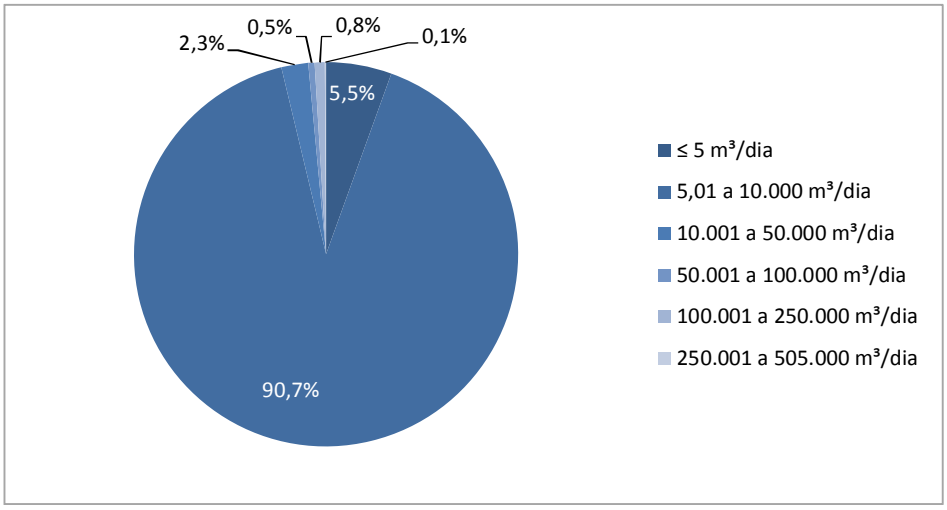
Da mesma forma, como o observado nas captações de águas superficiais, a maior parte dos lançamentos apresenta vazões entre 5,01 a 10.000 m³/dia, sendo que os usos insignificantes representam uma parcela de 5,5% (Figura 131). O quadro a seguir mostra por setor as outorgas.

Quadro 87 – 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	72.573,35	0,84	38	17.407,50	0,20
Industrial	436	820.751,04	9,50	713	710.049,24	8,22
Urbano	123	6.820.952,92	78,94	154	2.311.061,50	26,75
Outros	15	6.847,75	0,08	53	15.675,40	0,18
TOTAL	**769**	**7.721.125,06**	**89,36**	**958**	**3.054.193,64**	**35,35**

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

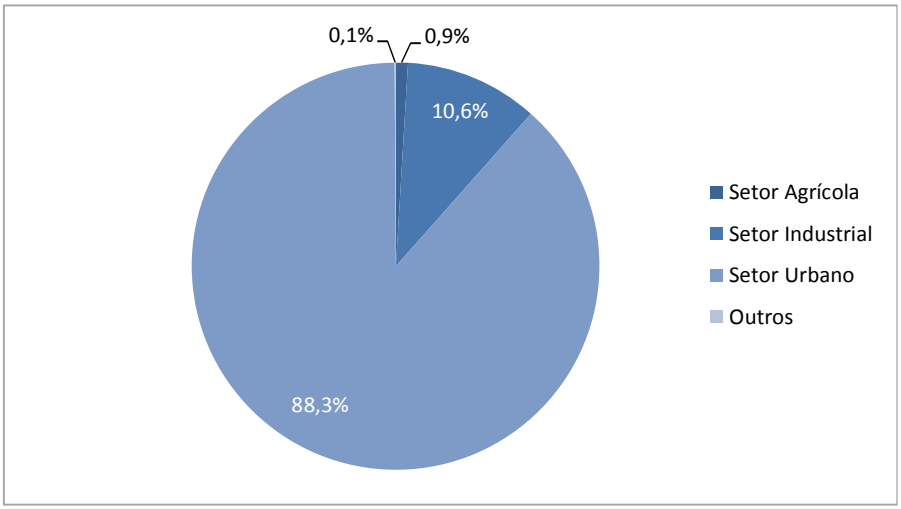
Figura 131 – Distribuição das outorgas de lançamento de águas superficiais por vazão.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

As outorgas de captação e lançamento também foram analisadas em função da participação dos setores: agrícola, industrial, urbano e outros. O quadro 87 apresentou as informações disponíveis por setor, sendo ilustrada na Figura 132 e na Figura 133 a distribuição percentual.

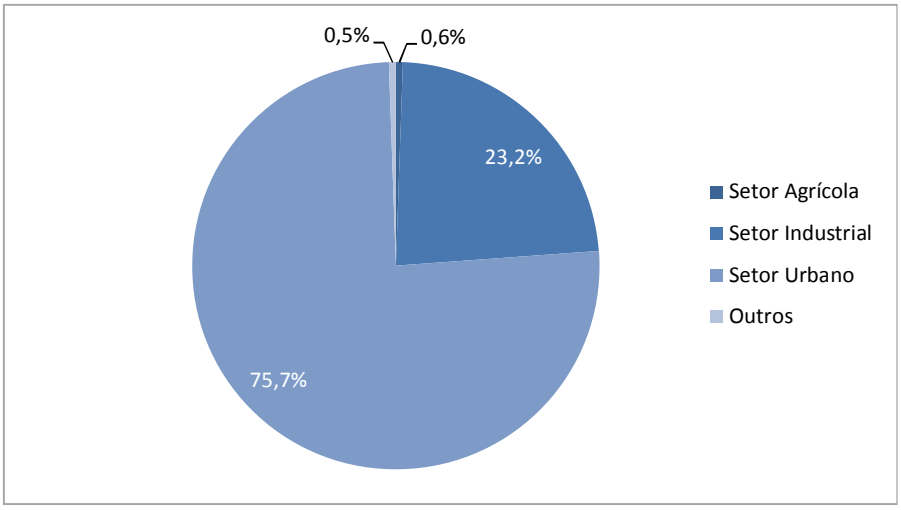
Figura 132 – Distribuição das vazões de captação outorgadas por setor.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

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 m^3/s.

Figura 133 – Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

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 88.

Quadro 88 – Outorgas de captação e lançamento por sub-bacia.

Sub-bacia	Outorgas de Captação			Outorgas de Lançamento		
	Quantidade	Vazão (m³/dia)	Vazão (m³/s)	Quantidade	Vazão (m³/dia)	Vazão (m³/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.
Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013a).

Portanto, a disponibilidade hídrica é igual a 73,7 m³/s conforme informações da SABESP, enquanto que a vazão total outorgada é de 89,36 m³/s para as captações e 35,35 m³/s para os lançamentos.

- **<u>Outorgas consultadas via banco de dados disponibilizado pelo DAEE</u>**

A análise dos dados do item anterior foi apresentada ao grupo de acompanhamento deste trabalho em 06/05/2013. Nessa data, a representação do DAEE sugeriu a análise do banco de dados oficial do órgão. O mesmo foi fornecido no dia 13/05/2013. Os dados foram disponibilizados em planilha Excel sendo a base de 01/03/2013, ou seja, com diferença de um mês em relação aos dados analisados anteriormente.

Verificou-se que o banco oficial apresenta-se mais detalhado do que aquele consultado via internet, contando com as seguintes informações:

- município/distrito;
- identificação do usuário (CNPJ, CPF, RG, razão social, nome fantasia, nome da entidade, endereço etc.)
- data de atualização, de autorização, exame, situação administrativa etc.;
- número e data da portaria;
- número e volume dos autos;
- situação e situação administrativa;
- observação e observação 1;
- nome do curso d'água e do aquífero;
- uso e finalidade do uso;
- tipo de recurso hídrico;
- localização (distância da foz e coordenada em UTM);
- vazão em m³/hora, quantidade de horas/dia, dias/mês, meses/ano.

Analisando o banco de dados oficial fornecido, verificou-se que o mesmo contava não só com os dados de outorga da Bacia do Alto Tietê, mas também com os da Baixada Santista. Ao todo foram verificados 18.687 registros. Para efetuar a análise com a mesma metodologia feita no item anterior, o primeiro recorte eliminou as outorgas dos municípios/distritos da Baixada Santista e seus sistemas integrados, além do município de Vargem Grande Paulista, fora dos limites da BHAT. Passou-se a analisar um total de 17.583 outorgas na bacia para 26 diferentes usos, sendo esses consuntivos e não-consuntivos. O quadro a seguir apresenta a quantidade de outorgas, conforme a classificação da planilha de dados.

Quadro 89 – Outorgas emitidas em função do uso na UGRHI-6 até março de 2013.

Uso	Outorgas	Uso	Outorgas
Barramento	379	Lançamento superficial	1.716
Canalização	1.134	Piscinão	9
Captação em nascente	16	Poço de monitoramento	2
Captação em rede	168	Poço raso	2
Captação subterrânea	7.468	Proteção de leito / margem	72
Captação superficial	875	Reservação	89
Desassoreamento	178	Retificação	4
Drenagem (rebaixamento)	1	Reversão	1
Eclusa	1	Travessia	642
Emissário	2	Travessia aérea	534
Extração de água subterrânea	16	Travessia intermediária	1.013
Extração minérios	1	Travessia subterrânea	1.897
Lançamento em rede	903	Outros	12
Lançamento em solo	448		
TOTAL DE OUTORGAS		**17.583**	

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Utilizaram-se os mesmos critérios da análise anterior, ou seja, foram selecionados os usos que resultam diretamente em alteração na qualidade e quantidade dos corpos hídricos, como as captações e os lançamentos. Além disso, foram seguidas orientações da equipe do DAEE para a seleção correta das outorgas de interesse, considerando apenas as outorgas para os seguintes usos: captação superficial, captação em nascente, extração de água subterrânea, lançamento superficial, captação subterrânea e poço raso. Com esse recorte, restaram 10.093 outorgas.

As outorgas restantes foram separadas em águas superficiais, águas subterrâneas e lançamentos, desconsiderando as com vazão nula. As vazões outorgadas foram calculadas em m³/s, sendo necessário o preenchimento de falhas, pois alguns registros não contavam com o número de horas por dia ou dias no mês ou meses no ano. Houve casos ainda de informação inadequada, ou seja, quando o número de horas ultrapassava 24 horas, o número de dias ultrapassava 31 e o número de meses ultrapassava 12.

Na inexistência dessas informações ou na verificação de informação incorreta foram considerados os seguintes valores:

- Horas/dia – 24 horas para as águas superficiais e lançamentos e 20 horas para as águas subterrâneas.
- Dias/mês – 30 dias.
- Meses/ano – 12 meses.

Durante a análise das águas superficiais, foram retirados os registros com o tipo de uso do recurso hídrico classificado como “Rede”, “Estadual/Reversão”, “Subterrâneo” e “Solo”. As outorgas identificadas como subterrâneas e que constavam na planilha de outorgas superficiais foram retiradas e acrescentadas na planilha de outorgas subterrâneas. Também foram retirados os registros classificados com a situação administrativa: “Desativado”, “Requerimento Indeferido” e “Portaria Revogada”.

Para as outorgas de águas superficiais, foram localizados os grandes consumidores de abastecimento público (sistemas produtores da Sabesp, sistemas isolados da SABESP e sistemas produtores próprios dos municípios). Verificou-se a ausência dos dois principais sistemas produtores da BHAT: Cantareira e Guarapiranga.

A partir das informações de vazão produzida e localização, foi possível identificar o Sistema Guarapiranga que constava com a vazão nula na planilha original. Esse registro foi corrigido, passando por preenchimento de falha, sendo considerada a vazão de 51.100 m³/hora, sendo calculada em 14,0 m³/s. Quanto ao Sistema Cantareira, após reunião realizada no DAEE, verificou-se que o mesmo não constava na planilha fornecida. Seu registro foi disponibilizado e incluído no banco de dados a partir das informações do primeiro banco de dados.

Durante a análise dos lançamentos, foram retirados os registros com o tipo de recurso hídrico classificado como “Rede”, “Estadual/Reversão”, “Subterrâneo” e “Solo”. Também foram retirados os registros classificados com a situação administrativa: “Desativado”, “Requerimento Indeferido” e “Portaria Revogada”.

Durante a análise das águas subterrâneas, foram retirados os registros com o tipo de recurso hídrico classificado como “Rede”, e ainda aqueles com a situação administrativa declarada como: “Desativado”, “Licença de Perfuração”, “Licença de Perfuração e Implantação”, “Portaria Revogada”, “Requerimento Indeferido” e “Tamponado”.

Conforme informado pelos técnicos do DAEE, no banco de dados encontra-se o registro de todo o andamento do processo de outorga, havendo, portanto repetições da vazão outorgada para um mesmo uso. Em reuniões realizadas com a equipe do DAEE foram definidos os seguintes passos para a exclusão dos registros repetidos:

- Os autos de outorga foram classificados em ordem crescente.
- Os autos de mesmo número foram analisados um a um.
- Para os autos com a mesma coordenada (ou muito próxima), foram mantidos aqueles com a situação administrativa "Portaria" (quando essa informação era indicada, pois nem todos os autos possuíam a situação administrativa indicada).
- Nessa análise também foram conferidos, para os autos que apresentavam indicação de sazonalidade, se o número de meses indicado estava correto realizando-se as correções, quando necessárias.

A seguir apresentam-se os resultados obtidos para as outorgas, conforme a divisão efetuada em águas superficiais, águas subterrâneas e lançamento. Serão apresentadas mais adiante, no item 4.3.2, informações adicionais quanto às águas subterrâneas.

Águas Superficiais

Após todo o processo de análise descrito anteriormente, obteve-se um total de 567 registros e uma vazão outorgada de 116,09 m³/s. A vazão outorgada nos sistemas produtores do Sistema Integrado da Sabesp foi comparada com a capacidade nominal das Estações de Tratamento de Água – ETA (Quadro 90).

Quadro 90 – Vazão outorgada dos sistemas produtores de água e capacidade nominal das ETAs.

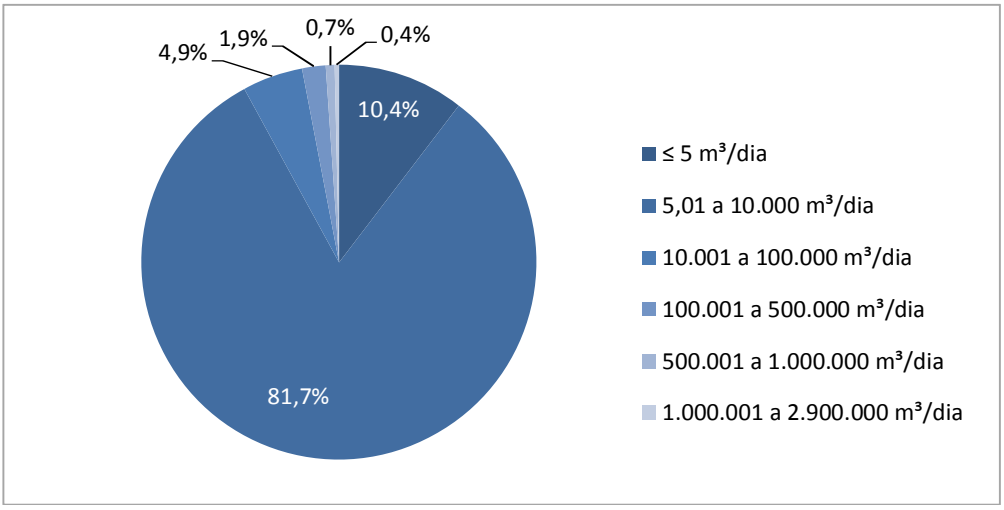
Sistemas Produtores SABESP	ETA	Vazão outorgada[1] (m³/s)	Capacidade nominal das ETAs[2] (m³/s)
Cantareira	Guaraú	32,55	33,00
Guarapiranga	ABV	14,00	14,00
Alto Tietê	Taiaçupeba	29,82	10,00
Rio Grande	Rio Grande	5,42	5,00
Rio Claro	Casa Grande	3,98	4,00
Alto Cotia	Alto Cotia	1,25	1,20
Baixo Cotia	Baixo Cotia	1,04	0,90
Ribeirão Estiva	Ribeirão Estiva	0,10	0,10
TOTAL	-	**88,15**	**68,20**

Fonte: [1] Elaborado a partir de DAEE (2013b); [2] SABESP (2011).

Verifica-se que a vazão total outorgada para abastecimento público nos Sistemas Produtores da Sabesp é igual a 88,15 m³/s, vazão essa superior à capacidade das ETAs. Nota-se que essa diferença ocorre principalmente no Sistema Produtor do Alto Tietê, pois existe previsão de ampliação desse sistema para 20 m³/s, conforme já apresentado no Módulo 3 com a reversão das águas dos rios Itatinga e Itapanhaú. Deve ser lembrado que a disponibilidade hídrica é igual a 73,7 m³/s conforme informações da SABESP.

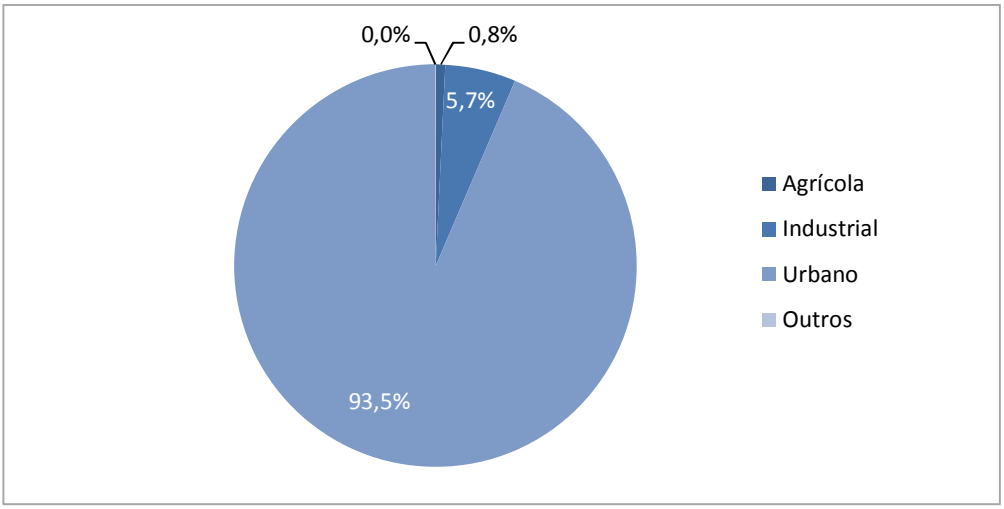
Como realizado na primeira análise do banco de dados do DAEE, as outorgadas foram separadas em função de sua vazão e setor usuário. As figuras e quadro a seguir apresentam os resultados.

Figura 134 – Distribuição das outorgas de captação de águas superficiais por vazão.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Figura 135 – Distribuição das vazões de captação superficiais outorgadas por setor.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Quadro 91 – Outorgas de captação de águas superficiais por setor.

Setor	Quantidade de outorgas emitidas	Vazão outorgada (m³/s)
Agrícola	238	0,90
Industrial	182	6,58
Urbano	133	108,56
Outros	14	0,05
TOTAL	**567**	**116,09**

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Verifica-se que as vazões classificadas como de uso insignificante e que são sujeitas ao cadastro equivalem a 10,4% das outorgas emitidas na bacia. A maior quantidade das outorgas (81,7%) apresenta vazões entre 5,01 a 10.000 m³/dia.

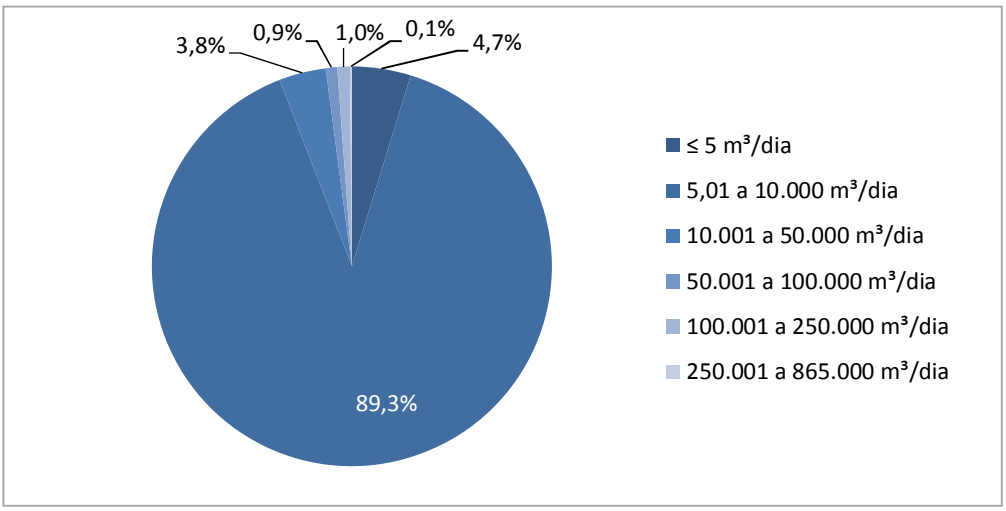
Em resumo, o principal setor usuário das águas superficiais é o urbano que utiliza 93,5% das vazões outorgadas para captação. O setor agrícola apesar de apresentar o maior número de outorgas (238), mas não utiliza parte expressiva das vazões outorgadas, apenas 0,8%.

Lançamentos

Também seguindo a metodologia apresentada anteriormente, os lançamentos outorgados na BHAT foram analisados em maiores detalhes. Ao fim do processo de consistência dos dados obteve-se um total de 676 registros e uma vazão outorgada de 36,72 m³/s. Observou-se maior dificuldade na identificação das principais Estações de Tratamento de Esgoto da BHAT, desta forma não foi realizada a comparação da vazão de lançamento outorgada com a capacidade nominal dos sistemas.

Como realizado na primeira análise do banco de dados do DAEE, as outorgas foram separadas em função de sua vazão e setor usuário. As figuras e quadro a seguir apresentam os resultados.

Figura 136 – Distribuição das outorgas de lançamento por vazão.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

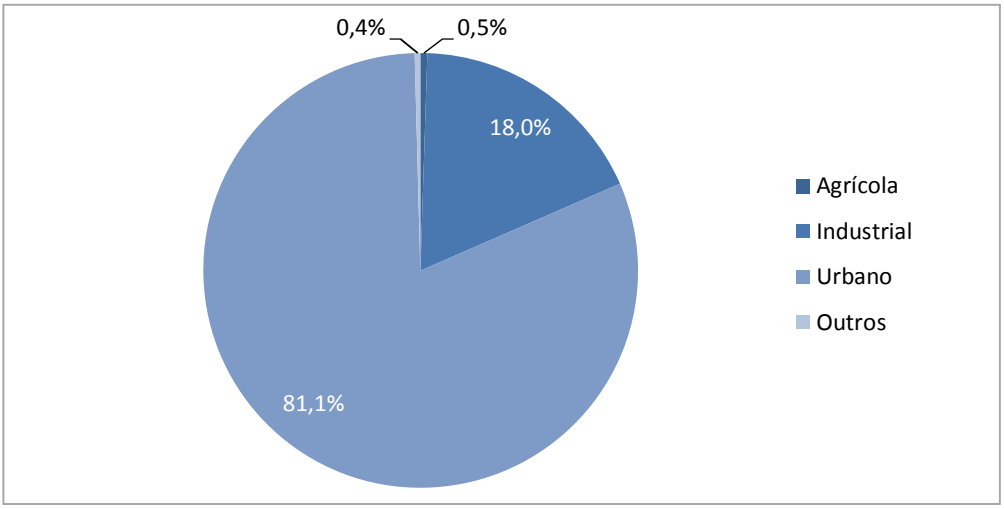
Verifica-se que as vazões classificadas como de uso insignificante e que são sujeitas ao cadastro equivalem a 4,7% das outorgas emitidas na bacia. A maior quantidade das outorgas (89,3%) apresenta vazões entre 5,01 a 10.000 m³/dia.

O principal setor usuário é o urbano que corresponde a 81,1% das vazões outorgadas para a modalidade lançamento. O setor industrial apesar de apresentar o maior número de outorgas (411) vem em segundo lugar em termos de participação na vazão outorgada, com 18,0% dos lançamentos.

Ao somar o volume total outorgado, 36,72 m^3/s, com a disponibilidade hídrica informada pela SABESP, 73,7 m³/s, obtém-se 110,42 m³/s. Esse valor ajuda a compreender um pouco como se

tem outorgada 116,09 m³/s, pois se deve considerar a contribuição das bacias remanescentes entre as captações da SABESP e as seções de outros usos a jusante.

Figura 137 – Distribuição das vazões de lançamento outorgadas por setor.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Quadro 92 – Outorgas de lançamento por setor.

Setor	Quantidade de outorgas emitidas	Vazão outorgada (m³/s)
Agrícola	45	0,18
Industrial	411	6,61
Urbano	158	29,78
Outros	62	0,15
TOTAL	**676**	**36,72**

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Águas Subterrâneas

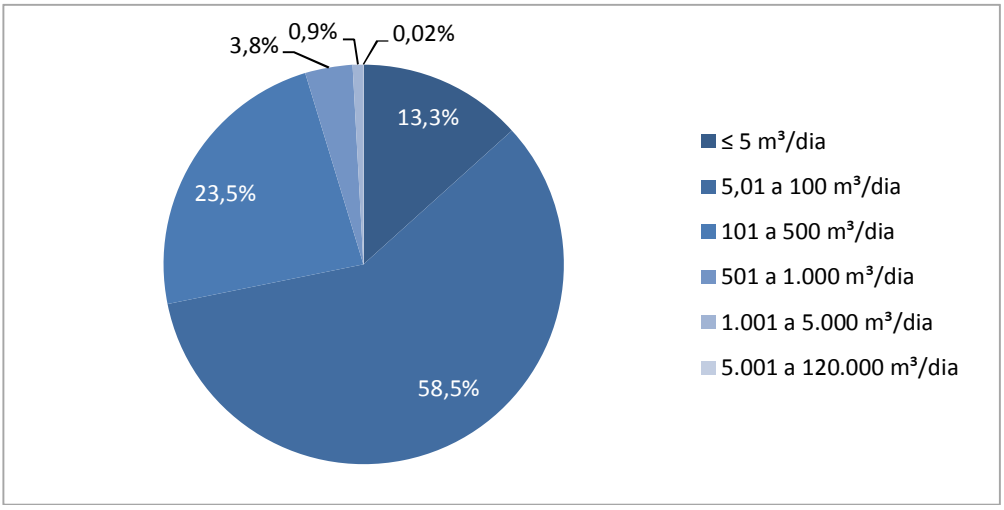
Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, as outorgas de águas subterrâneas foram analisadas em maiores detalhes. Ao fim do processo de consistência dos dados obteve-se um total de 4.350 registros e uma vazão outorgada de 7,05 m³/s.

Os resultados da análise em termos das vazões outorgadas e setores usuários são apresentados nas figuras e quadro a seguir.

Verifica-se que as vazões classificadas como de uso insignificante e que são sujeitas ao cadastro equivalem a 13,3% das outorgas emitidas na bacia. A maior quantidade das outorgas (58,5%) apresenta vazões entre 5,01 a 100 m³/dia.

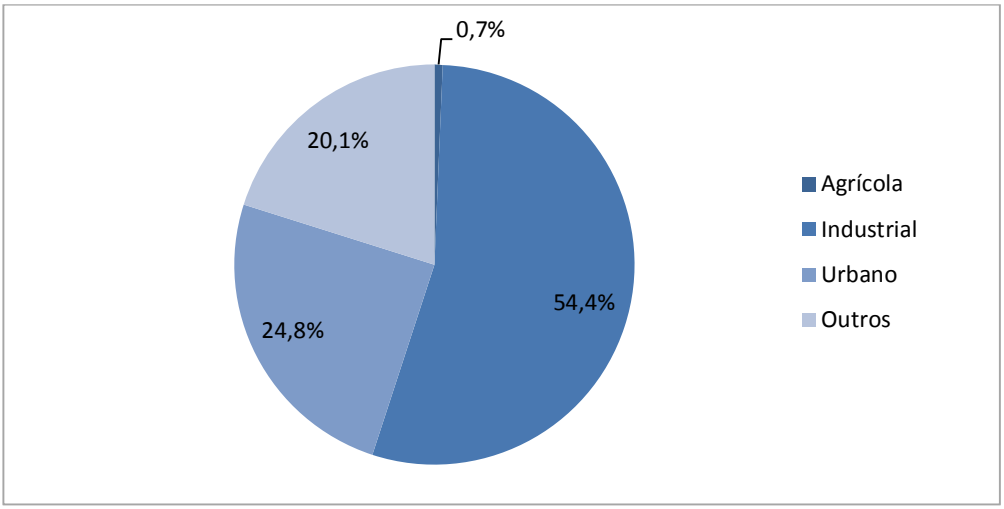
Diferente do que foi observado, tanto para as águas superficiais como para os lançamentos, o principal setor usuário das águas subterrâneas é o industrial (54,4%) e não o urbano (24,8%). O setor agrícola apresenta o menor número de outorgas (131) e vazões outorgadas iguais a 0,7%.

Figura 138 – Distribuição das outorgas de captação de águas subterrâneas por vazão.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Figura 139 – Distribuição das vazões de captação subterrânea outorgadas por setor.



Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Quadro 93 – Outorgas de captação de águas superficiais por setor.

Setor	Quantidade de outorgas emitidas	Vazão outorgada (m³/s)
Agrícola	131	0,05
Industrial	2.032	3,83
Urbano	1.007	1,75
Outros	1.180	1,42
TOTAL	**4.350**	**7,05**

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013b).

Ao somar o volume total outorgado, 36,72 m^3/s, com a disponibilidade hídrica informada pela SABESP, 73,7 m^3/s, obtém-se 110,42 m^3/s. Somando ainda a vazão outorgada de 7,05 m^3/s, o total chega a 117,47 m^3/s, sendo essa considerada como a oferta de água na BHAT.

C. Balanço Hídrico

Este tópico apresenta o balanço hídrico global para a BHAT e para os mananciais de abastecimento.

- **Global**

O balanço hídrico global foi calculado para a totalidade da área da BHAT. Para a demanda foram consideradas as informações das outorgas de águas superficiais analisadas anteriormente nos dois bancos de dados, tanto para as captações como para os lançamentos. A disponibilidade hídrica foi calculada no exutório da bacia considerando a vazão média do rio Tietê nesse ponto, igual a 102,4 m^3/s, conforme dados do Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2002). Os quadros a seguir apresentam os resultados do balanço hídrico.

Quadro 94 – Balanço Hídrico da BHAT com os resultados do primeiro banco de dados.

A Volume médio disponível (m^3/ano)	B Outorga captação (m^3/ano)	C Outorga lançamento (m^3/ano)	D Balanço outorgas (B - C)	Volume disponível [(A - D)/A]*100
3.229.286.400,00	2.818.210.646,90	1.114.780.678,60	1.703.429.968,30	47,2%

Fonte: Elaborado a partir de FUSP (2002) e DAEE (2013a).

Quadro 95 – Balanço Hídrico da BHAT com os resultados do segundo banco de dados.

A Volume médio disponível (m^3/ano)	B Outorga captação (m^3/ano)	C Outorga lançamento (m^3/ano)	D Balanço outorgas (B - C)	Volume disponível [(A - D)/A]*100
3.229.286.400,00	3.661.122.082,69	1.157.953.134,77	2.503.168.947,92	22,5%

Fonte: Elaborado a partir de FUSP (2002) e DAEE (2013b).

Considerou-se que parte das captações outorgadas retorna aos corpos d'água como lançamento, apesar de haver prováveis alterações na qualidade da água. Em termos percentuais o volume disponível resultante em relação à vazão média é de 47,2% para a primeira análise e 22,5% para a segunda. Ambos os resultados indicam que a relação entre disponibilidade e demanda na bacia é crítica.

Os resultados mostram também que para viabilizar a disponibilidade hídrica como um todo na BHAT, é indispensável que os lançamentos sejam considerados. Na prática significa que há um reuso das águas da bacia que passa pelas calhas dos rios.

Importante também destacar que as informações do CRHi apontam as vazões $Q_{95\%}$ e $Q_{média}$, sendo respectivamente iguais a 31,0 m^3/s e 84,0 m^3/s, também informadas pelo DAAE (1987). Embora mais antigas, caso fossem essas as consideradas, a situação seria mais crítica ainda quanto ao balanço hídrico.

- **Mananciais**

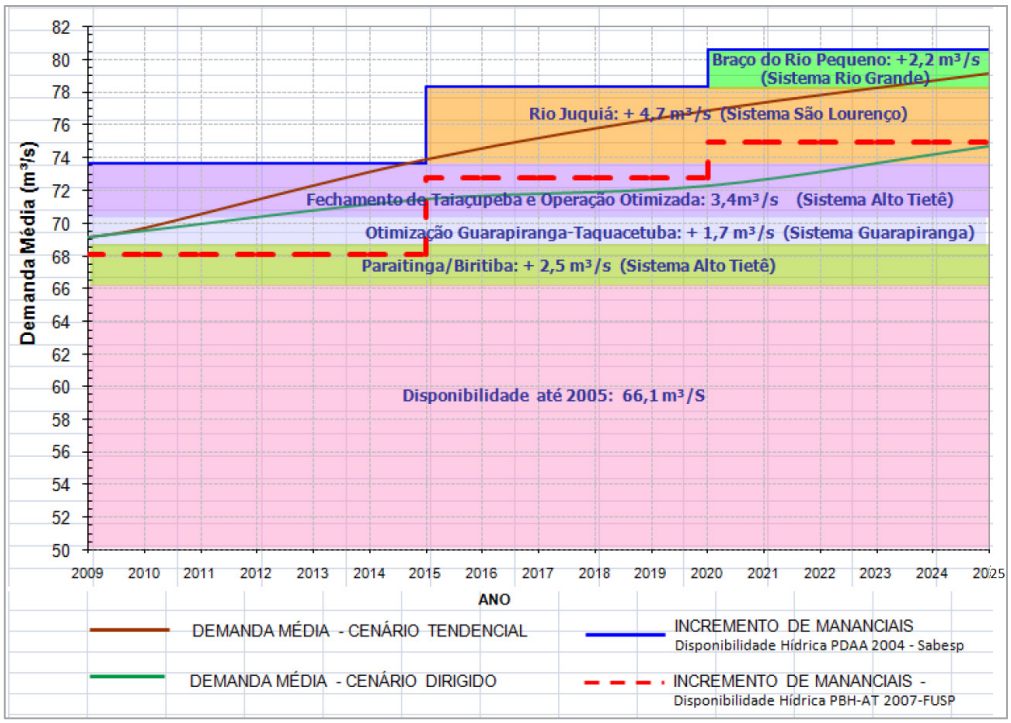
Atualmente a BHAT enfrenta sérios problemas para atender sua demanda de água, principalmente na região metropolitana, o que tende se acentuar ainda mais no futuro, caso não se avance cada vez mais em várias frentes, como o aumento de produção de água potável, redução de perdas e uma gestão cada vez mais acurada dos recursos hídricos. O Quadro 96 e a Figura 140 apresentam a projeção de demandas de água para o Sistema Integrado da RMSP, para o Cenário Tendencial e o Cenário Dirigido, respectivamente, mostrando os valores registrados no ano base de 2008 e os valores projetados por quinquênio, de 2010 a 2025.

Quadro 96 – Projeções de demanda de água para o sistema integrado da RMSP.

Cenário	2008	2010	2015	2020	2025
Tendencial (m³/s)	67,0	69,7	73,9	76,9	79,2
Dirigido (m³/s)	67,0	69,6	71,5	72,3	74,7

Fonte: SPSL (ENCIBRA/ PRIME, 2011).

Figura 140 – Evolução do balanço Demandas X Disponibilidade hídrica para o Sistema Integrado.



Fonte: SPSL (ENCIBRA/ PRIME, 2011).

Ao realizar o balanço entre a disponibilidade hídrica e a demanda, verifica-se que desde 2010 a disponibilidade (considerando o estudo do Plano de Bacia[19] - $Q_{95\%}$ = 68,1 m³/s) já se encontrava

[19] Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FUSP, 2009).

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 à $Q_{95\%}$;
- a capacidade nominal das ETAs é de 68,2 m^3/s (Quadro 82), mas alguns sistemas produtores eventualmente produziriam por algum tempo acima da sua capacidade nominal sem problemas de qualidade da água produzida; 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 abrange uma população de 3,7 milhões de habitantes, com o quê as demandas potenciais não se manifestam 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, apresentados anteriormente no item 4.2.

D. <u>Indicador de Quantidade e Balanço Hídrico</u>

Para a gestão adequada dos recursos hídricos, visando fundamentalmente propiciar a utilização racional das águas disponíveis, reduzir os conflitos advindos do seu uso múltiplo e subsidiar o planejamento de políticas públicas, é fundamental conhecer as disponibilidades hídricas da bacia hidrográfica e acompanhar seu comportamento frente as demandas. Este item tem por objetivo apresentar indicadores para avaliar a disponibilidade de água e o balanço hídrico da BHAT.

a) Indicador de Disponibilidade Hídrica per capita

Expressa a disponibilidade dos recursos hídricos em relação ao total de habitantes por ano, sendo calculado a partir da seguinte equação:

$$I_{dpc}\ [m^3/hab.ano] = \frac{\text{Vazão média}\ [m^3/ano]}{\text{População}\ [hab]}$$

Este indicador não reflete a real disponibilidade hídrica, ou seja, a efetiva quantidade de água disponível para uso, uma vez que a vazão média não está disponível em todas as circunstâncias. A classificação adotada é adaptação de publicações das Nações Unidas (ONU) para traçar o quadro mundial, conforme a seguir:

- Crítica < 1.500 m³/hab.ano
- Pobre < 2.500 m³/hab.ano
- Ideal > 2.500 m³/hab.ano
- Rica > 5.000 m³/hab.ano

Calculando-se para os dados disponíveis da BHAT, tem-se:

$$I_{dpc} = \frac{3.229.286.400}{19.505.784}$$

I_{dpc} = 165,5 m³/hab.ano

Os índices recomendados pela ONU estabelecem o montante de 2.500 m³/hab.ano como suficiente para a vida em comunidade. Nesse contexto, calculando o indicador para a BHAT verifica-se que essa conta com apenas 165,5 m³/hab.ano, ou seja, quantidade considerada como crítica pela ONU.

b) Indicador de uso dos recursos hídricos

Determina a porcentagem de vazão retirada para os usos consuntivos, equivalente as outorgas de captação, em relação a vazão média da bacia:

$$I_{uso}\,[\%] = \frac{\text{Outorgas de captação}\ [m^3/ano]}{\text{Vazão média}\ [m^3/ano]} \times 100$$

A *European Environment Agency* e as Nações Unidas utilizam um indicador semelhante, denominado Índice de Retirada de Água ou *water explotation index*, que é igual ao quociente entre a retirada total anual e a vazão média de longo período. Este índice adota a seguinte classificação, que também pode ser utilizada para o indicador proposto (ANA, 2005):

- < 5% - Excelente. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre;
- 5 a 10% - A situação é confortável, podendo ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento;
- 10 a 20% - Preocupante. A atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos médios;
- 20% a 40% - A situação é critica, exigindo intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos;
- > 40% - A situação é muito crítica.

Calculando para os dados disponíveis da BHAT, tem-se:

$$I_{uso} = \frac{2.818.210.646,90}{3.229.286.400,00} \times 100$$

I_{uso} = 87,3%

Considerando a classificação da EEA e da ONU, verifica-se que a BHAT apresenta uma situação crítica, sendo necessários grandes investimentos e intensa atividade adicional de gerenciamento.

c) Indicador de lançamento

Expressa a quantidade de água que retorna aos corpos d'água, contribuindo como água de reuso na bacia, porém nos leitos .

$$I_{Lanç}\ [\%] = \frac{\text{Outorgas de lançamento}\ [m^3/ano]}{\text{Vazão média}\ [m^3/ano]} \times 100$$

Calculando para a BHAT, tem-se:

$$I_{Lanç} = \frac{1.114.780.678,60}{3.229.286.400,00} \times 100$$

$$I_{Lanç} = 34,5\%$$

Em resumo, o volume lançado é igual a cerca de um terço do volume médio anual na BHAT, de forma que os lançamentos são essenciais para manter a perenidade dos escoamentos.

d) Indicador de uso consuntivo

Expressa a porcentagem de água captada que retorna aos corpos d'água após uso:

$$I_{Cons}\ [\%] = \frac{\text{Outorgas de lançamento}\ [m^3/ano]}{\text{Outorgas de captação}\ [m^3/ano]} \times 100$$

Calculando-se para a BHAT, tem-se:

$$I_{Cons} = \frac{1.114.780.678,60}{2.818.210.646,90} \times 100$$

$$I_{Cons} = 39,5\%$$

Também neste caso, é elevada a porcentagem de água que retorna à rede hídrica, contribuição essencial para a manutenção dos escoamentos.

4.3.1.3 Situação do Reuso

A água de reuso é produzida dentro das Estações de Tratamento de Esgotos e pode ser utilizada para inúmeras finalidades, como geração de energia, refrigeração de equipamentos, em diversos processos industriais, em prefeituras e entidades que usam água para fins não-potáveis. Atualmente a Sabesp fornece água de reúso para os seguintes fins (YOSHIMOTO, 2010):

- Lavagem de pisos e pátios.
- Irrigação de áreas ajardinadas, parques e jardins.
- Assentamento de poeira em obras de execução de aterros e terraplanagem.
- Preparação e cura de concreto em canteiros de obra.
- Desobstrução de redes de esgotos e águas pluviais.
- Ferti-irrigação (fertilizante para culturas não rasteiras).
- Combate a incêndios.
- Lavagem de veículos de frota.
- Geração de energia e refrigeração de equipamentos em processos industriais.

Como visto, 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. Atualmente a capacidade total de produção de água de reuso é de 10.652 m³/dia, havendo fornecimento de 3.814 m³/dia (Quadro 97).

Quadro 97 – Disponibilidade de água de reuso.

ETEs	Produção de esgoto tratado (m³/dia)	Produção de água de reuso (m³/dia)	Fornecimento médio atual (m³/dia)
ABC	145.677,60	1.152,00	317,00
Barueri	891.181,43	259,20	89,93
São Miguel	66.637,43	1.036,80	-
Suzano	78.351,13	-	-
Parque Novo Mundo	186.212,87	1.728,00 (Prefeituras) 3.456,00 (Reuso Indust.)	372,50 (Prefeituras) 1.823,80 (Reuso Indust)
Jesus Neto	6.515,90	3.020,00	1.210,67
Total	**1.374.576,37**	**10.652,00**	**3.813,90**

Fonte: YOSHIMOTO, 2010.

Inaugurada em 1935, a Estação Experimental de Tratamento de Esgotos Dr. João Pedro de Jesus Netto, foi a primeira estação do país a promover o tratamento dos esgotos através de processo biológico de lodos ativados. Desde outubro de 1996 é pioneira no reuso planejado de esgoto urbano para produção de água para fins industriais (YOSHIMOTO, 2010).

A distribuição da água de reuso da ETE Jesus Netto é realizada por rede de 200 e 100 mm e atende os seguintes clientes:

- Coats Corrente (cliente desde 1998) com volume médio de 2.000 m^3/dia,
- Lavanderias Garment e Wash Day, volume médio de 266,67 m^3/dia.

A ETE Parque Novo Mundo iniciou o fornecimento de água de reuso em setembro de 2008 para a Fábrica de Papel Santa Therezinha S/A – SANTHER, por meio de 3 km de tubulação. A capacidade de fornecimento de água de reúso para a ETA Santher é de 3.456,00 m³/dia.

A vazão média fornecida em 2010 para o reúso industrial na Santher foi de 1.700 m³/dia, economia para abastecer 12.000 pessoas/dia. Gerando um faturamento de R$ 520 mil/ano, com um contrato de 10 anos (YOSHIMOTO, 2010).

No final de 2012, a Foz do Brasil e a Sabesp inauguraram o maior projeto de água de reuso para fins industriais do Brasil. O Aquapolo Ambiental, com capacidade para produzir até 1.000 litros por segundo de água de reuso, abastecerá o Polo Petroquímico de Capuava, em Mauá (ABC). Esse volume é equivalente ao consumo de água potável de 300 mil moradores, uma cidade do porte de Guarujá (FOZ DO BRASIL, 2012).

O projeto previu investimentos de R$ 364 milhões, que incluem uma estação de produção de água de reuso para fins industriais, 17 km de adutora e 3,6 km de redes de distribuição. Segundo Yoshimoto (2010), o fornecimento inicial será de 650 L/s.

Apesar de constituir uma forma importante de diminuir o consumo de água potável, o reuso das águas precisa ser mais bem avaliado, tendo em vista a necessidade que os rios da BHAT têm manter uma vazão mínima. Assim, recomendam-se estudos posteriores para determinar os

limites do reuso, abarcando todos os seus aspectos, economia de água potável em si, garantido-a para finalidades mais nobres, mas também buscando manter uma vazão mínima nos cursos d'água. Essa vazão mínima teria principalmente uma finalidade sanitária e ambiental, embora outros usos possam ser abrangidos como o paisagístico e transporte fluvial.

4.3.2 Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê vêm sendo objeto de exploração e estudos a bom tempo. Assim, esta parte do presente trabalho se baseará em estudo mais recente, inclusive o contratado pela própria FABHAT sobre a contaminação das águas subterrâneas profundas da RMSP. Esse estudo é o *Mapeamento de áreas com potenciais riscos de contaminação das águas subterrâneas da UGRHI-06 e suas regiões de recarga*, elaborado pela empresa Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda., em 2012.

Não será analisada a água do aquífero livre, o freático, mais raso e muito mais sujeito às variações de disponibilidade e qualidade em função das chuvas, da região de recarga e mesmo de fontes poluidoras diversas, dentre as quais se destacam as fossas negras. Serão tratadas somente as águas subterrâneas profundas, exploradas por meio de poços tubulares profundos, dotados de bomba hidráulica em geral para trazer a água para a superfície.

4.3.2.1 Aspectos Qualitativos

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

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

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

A CETESB fiscaliza todos os empreendimentos que possam ter algum tipo de impacto ao meio ambiente e a saúde da população. Os dados dessas atividades são armazenados no banco de dados do 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 2.018 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 2.018 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. Na figura a seguir é possível visualizar as áreas críticas quanto ao aspecto da qualidade das águas subterrâneas na UGRHI-6.

4.3.2.2 Aspectos Quantitativos

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 extração de um aquífero estão intimamente associados à: a) recarga, ou seja, a quantidade de água que ingressa no aquífero, por meio natural ou artificial, ao longo do tempo; b) interferência que os poços provocam no aquífero; c) manutenção dos

fluxos de base em corpos d'água superficial, quer rios, reservatórios e lagos; e d) indução de água de baixa qualidade pela mudança das direções de fluxo devido ao bombeamento. Portanto, uma vazão de explotação sustentável ou segura é aquela que cumpra com esses requisitos.

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

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

Em resumo, numa situação de intensa explotação, 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 explotação 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).

A. Disponibilidade Hídrica e Vazão Explotável

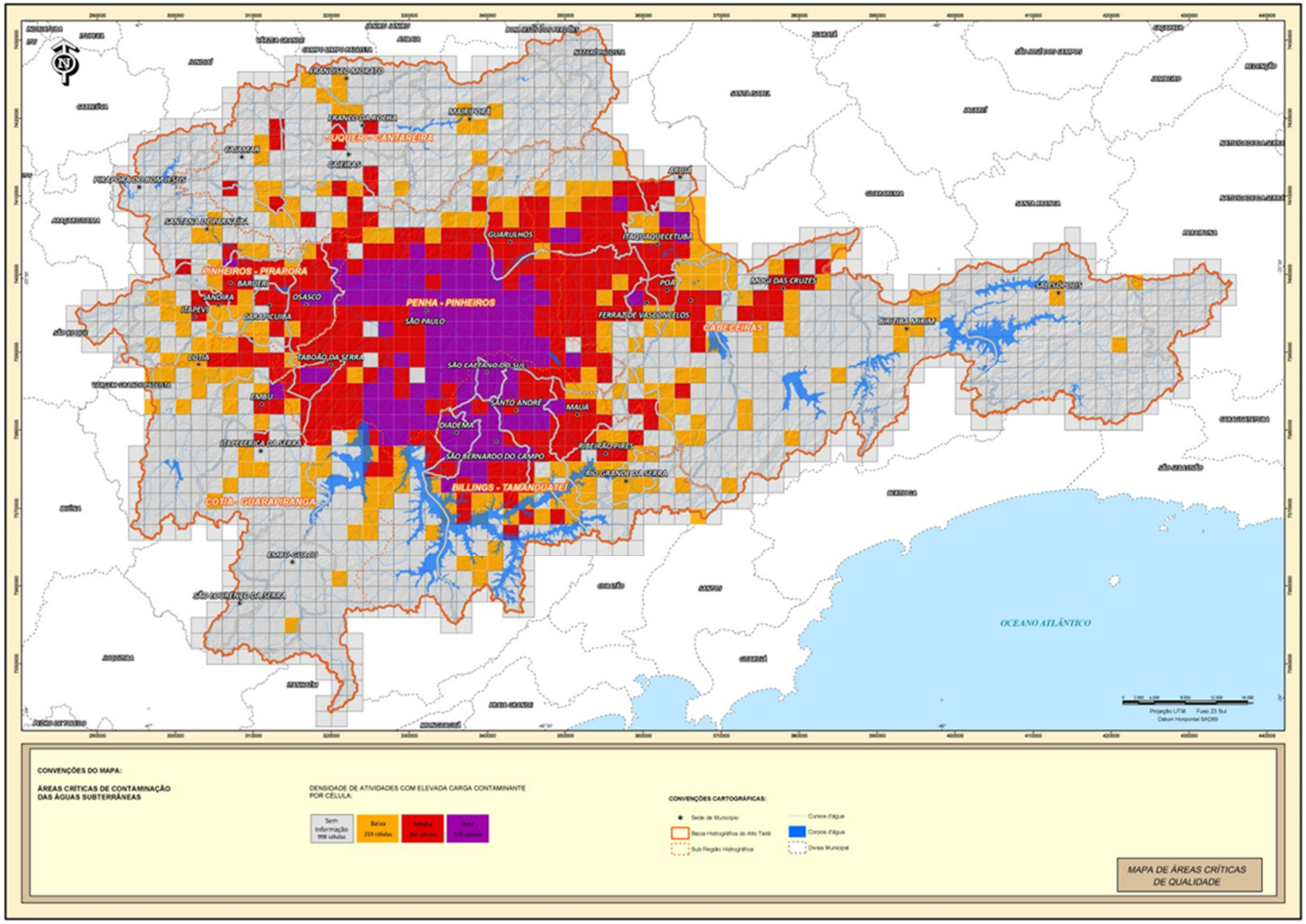
Segundo HIRATA & FERREIRA (2002), a vazão média do aquífero sedimentar varia entre 8,6 e 17,3 m^3/h. Já para o aquífero fraturado, muito mais heterogêneo por causa da sua formação geológica, a vazão média do aquífero varia entre 7,6 e 18,9 m^3/h.

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

Quanto à capacidade específica, para o aquífero sedimentar a média varia entre 0,3 a 1,1 m^3/h/m, enquanto que para o fraturado, de 0,2 a 1,8 m^3/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 Mm^3 no domínio do Sistema aquífero Cristalino e de 8.785 Mm^3 no domínio do Sistema aquífero Sedimentar, perfazendo um total de 15.142 Mm^3 estocados na BHAT. Entende-se por reserva permanente o total de água armazenada no aquífero. Este volume alcança valor de 18.700 Mm^3 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.

Figura 141 – Áreas críticas de qualidade.



Fonte: Servmar, 2012.

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 explotação 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 Mm^3/km^2/ano. Adotando uma área igual a 5.775 km^2, obtém-se como reserva reguladora 2.178 Mm^3/ano ou 69,1 m^3/s (SERVMAR, 2012).

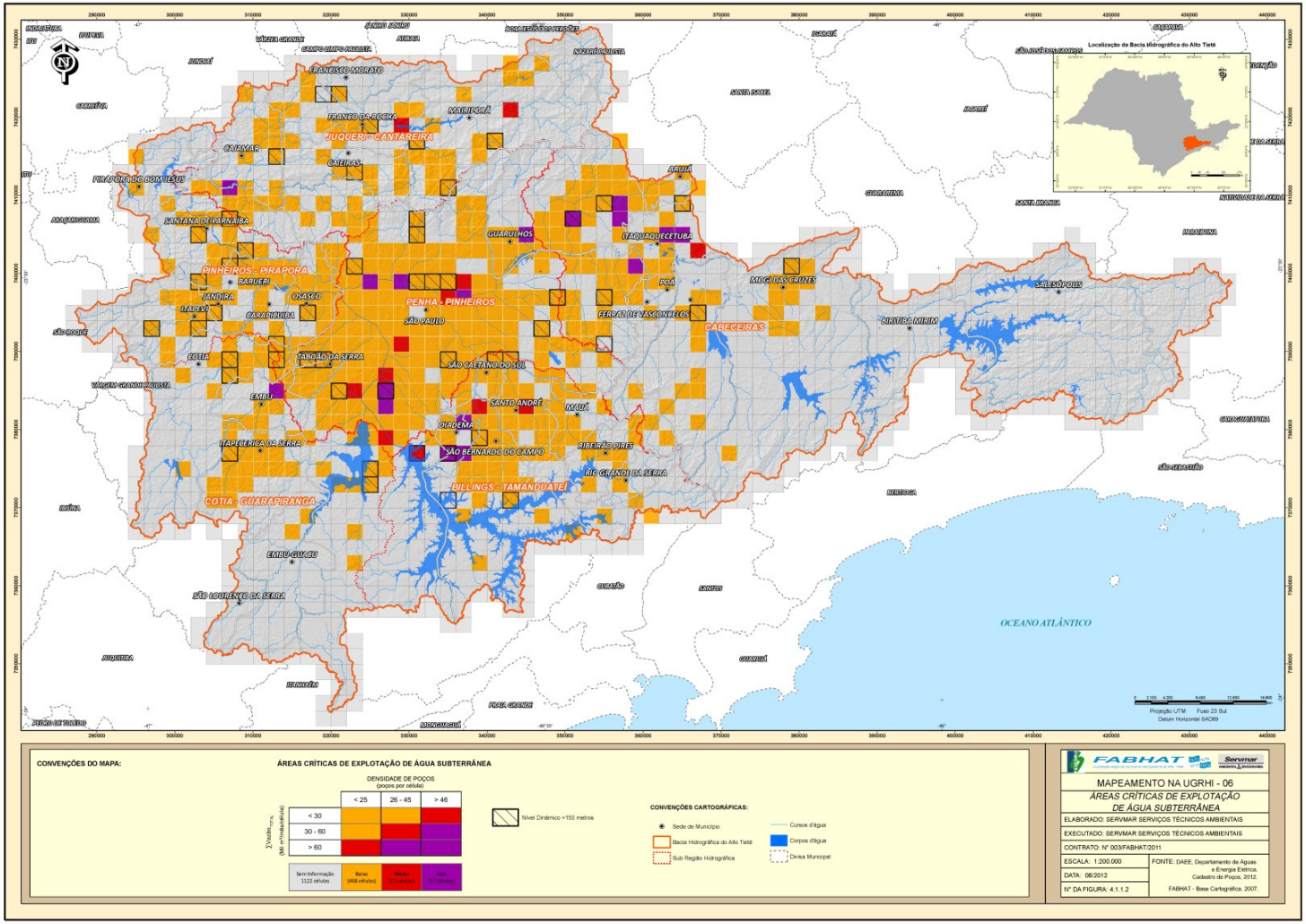
A partir das reservas reguladoras, calculam-se as reservas explotáveis que para a BHAT representa 50% da recarga, sem afetar o fluxo de base. Estimando-se que existam 8.000 poços tubulares na BHAT em operação, extraindo 347 Mm^3/ano (11 m^3/s), nota-se que este valor é inferior à recarga total da BAT de 2178 Mm^3/ano (SERVMAR, 2012).

Em um cálculo inverso, considerando as reservas explotáveis para a BHAT de 34,5 m^3/s e a vazão média contínua de 120 m^3/dia por poço, as reservas seriam suficientes para 25.000 poços homogeneamente distribuídos na área da BHAT (SERVMAR, 2012).

Dentro desses valores, não seriam observados problemas de super-explotação. Entretanto, os poços não estão distribuídos homogeneamente. 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 explotação 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). A Figura 142 apresenta o mapa elaborado no estudo desenvolvido pela Servmar (2012) onde são indicadas as áreas críticas de explotação de água subterrânea.

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.

Figura 142 – Áreas críticas de explotação de água subterrânea.



Fonte: Servmar, 2012.

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

B. Outorgas

Conforme análise realizada no banco de dados do DAEE (informações apresentadas anteriormente no item 4.3.1.2), foram encontrados 4.350 registros de outorgas para a captação subterrânea e uma vazão total outorgada de 7,05 m^3/s. Já conforme o estudo da empresa consultora SERVMAR (2012), a situação é diferente e 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 explotação 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 m^3/h (resultado deste estudo) e o total de 12 mil poços existentes na BHAT, a vazão total extraída deve superar a 10 m^3/s.

O banco de dados do DAEE é a fonte oficial e disponível para a caracterização hidrogeológica da área. É a base de informações que norteia os estudos para a gestão adequada das águas subterrâneas. O total de poços cadastrados foi de 8.351. Após a exclusão dos poços duplicados, o banco de dados somou 4.931 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 SERVMAR (2012), dos dados disponibilizados pelo DAEE, 37 % dos 4.931 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 observar os mapas de média e mediana da vazão outorgada por poço na área da BHAT, nota-se que o volume outorgado por poço nas células está predominantemente entre 0,1 e 10 m^3/h. Verifica-se que a soma das vazões outorgáveis dos poços localizados na BHAT é 4,3 Mm^3/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.

4.4 Investimentos

Para a melhoria das condições ambientais de uma bacia hidrográfica são necessários investimentos financeiros tanto em infraestrutura como em gestão para mitigar os impactos causados pela ação do homem. Neste enfoque, este capítulo tem por objetivo apresentar os investimentos previstos e executados na BHAT.

4.4.1 Plano de Bacia

O PBH-AT (FUSP, 2009) previu investimos em ações de gestão dos recursos hídricos, para três diferentes cenários: cenário piso (ações de primeira prioridade), cenário recomendável (ações de primeira e segunda prioridade) e cenário desejado (ações de primeira, segunda e terceira prioridade). Trata-se de ações de desenvolvimento institucional e de planejamento e gestão, não sendo detalhados os investimentos necessários às obras e serviços, porque os mesmos não eram o principal objetivo do Plano.

O total de investimentos previstos por cenário encontra-se sumarizado no quadro a seguir. Num quadro ideal, as linhas e o montante previsto de investimentos no PBH-AT seriam contemplados pelas mais diversas fontes de recursos, sejam municipais, estaduais e federais, bem como de outras fontes como o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO. Esse fundo enquadra-se na categoria de Fundo Especial, constituído por lei e somente por lei seria revogado ou ter suas características revogadas.

Quadro 98 – Distribuição do Orçamento por diferentes cenários.

Planos de Ação	Descrição	Orçamento (R$)	Investimento anual (R$/ano)	Participação (%)	
				Parcial	Total
Cenário Piso	Desenvolvimento Institucional	63.643.000,00	5.303.583,30	36,55%	10,10%
	Planejamento e Gestão	110.485.115,00	9.207.092,90	63,45%	17,54%
	Soma	**174.128.115,00**	**14.510.676,20**	**100%**	**27,64%**
Cenário Recomendável	Desenvolvimento Institucional	92.201.000,00	7.683.416,70	41,61%	14,64%
	Planejamento e Gestão	129.385.115,00	10.782.092,90	58,39%	20,54%
	Soma	**221.586.115,00**	**18.465.509,60**	**100%**	**35,18%**
Cenário Desejável	Desenvolvimento Institucional	161.066.000,00	13.422.167,00	54,02%	25,57%
	Planejamento e Gestão	137.085.115,00	11.423.760,00	45,98%	21,76%
	Soma	**298.151.115,00**	**24.845.927,00**	**100%**	**47,33%**

Fonte: PBH-AT (FUSP, 2009).

4.4.2 Planos Diretores de Saneamento

A descrição das estruturas existentes e previstas para os sistemas de saneamento existentes na BHAT e RMSP foi realizada anteriormente no item 4.2. Desta forma, esse item tem por objetivo apresentar os investimentos previstos para a bacia, constante em estudos técnicos desenvolvidos para a região, como: Relatório Síntese do Plano Diretor de Abastecimento de Água - PDAA (Consórcio ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006) e o Relatório Síntese do Plano Diretor de Esgoto da Região Metropolitana de São Paulo - PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

4.4.2.1 Abastecimento de Água

Os investimentos previstos na BHAT pelo PDAA (Consórcio ENCIBRA/HIDROCONSULT, 2006) para implantação das obras e intervenções no sistema de abastecimento de água contemplam o horizonte de 2005 a 2025. Os custos estimados têm como referência dezembro de 2005.

Esses investimentos referem-se a ações no Sistema Integrado Metropolitano – SIM e nos Sistemas Isolados, ambos operados pela SABESP. Os valores previstos somam R$ 3.082.331.500,00 para o SIM e R$ 176.987.500,00 para os Sistemas Isolados.

Os Quadros 99 a 102, a seguir, apresentam os valores por sistema produtor, tanto do sistema integrado como isolado, e os resumos por etapa.

4.4.2.2 Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário da RMSP está consolidado em um Sistema Principal com cinco grandes Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs, e suas respectivas áreas de influência, mantendo-se outros sistemas isolados em relação ao Sistema Principal, como descrito em maiores detalhes no item 4.2.

A RMSP tem um nível de atendimento razoável de coleta de esgotos, contudo nem todas as vazões que são coletadas são tratadas, devido a descontinuidades no sistema de afastamento e transporte, notadamente pela falta de coletores tronco e pela falta de conexão dos existentes aos interceptores. Trata-se, claramente, de um caso de demanda reprimida em um sistema complexo, no qual a efetiva complementação da conexão dos elementos existentes já demandaria ampliações substanciais em estações de tratamento que estão atingindo suas capacidades máximas (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Essas premissas nortearam a revisão do Plano Diretor de Esgoto da Região Metropolitana de São Paulo - PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010). O PDE considerou ainda para o planejamento a necessidade de otimizar o sistema existente para a universalização dos serviços considerando as duas vertentes, coleta e tratamento dos esgotos. Para tanto, o estudo considerou dois cenários distintos de universalização[8], quais sejam:

- Cenário 1: Universalização em 2018; e
- Canário 2: Universalização em 2023.

[8] O conceito de universalização foi definido pelo planejamento estratégico da Sabesp, adotando-se os seguintes valores: atender com coleta, no mínimo, 90% dos domicílios de cada município; e tratar 100% das vazões coletadas (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Quadro 99 – Investimentos previstos para o Sistema Integrado Metropolitano.

Componente	Sistema Produtor	Valor (R$)
Mananciais	Alto Tietê	235.444.000
	Rio Claro	30.788.000
	Rio Grande	27.063.000
	Guarapiranga	6.081.500
	Alto Juquiá	203.172.000
	Alto Cotia	5.473.000
Captação e Tratamento	Cantareira	102.627.000
	Alto Tietê	367.175.500
	Rio Claro	51.693.500
	Rio Grande	163.290.500
	Guarapiranga	236.041.000
	Alto Juquiá	167.244.000
	Alto Cotia	45.612.000
	Baixo Cotia	63.095.500
	Ribeirão da Estiva	1.520.000
Sistema Adutor Metropolitano	Cantareira	268.306.500
	Alto Tietê	302.368.000
	Rio Claro	12.241.500
	Rio Grande	46.056.000
	Guarapiranga	255.735.500
	Alto Juquiá	356.010.000
	Alto Cotia	34.693.000
	Baixo Cotia	4.741.500
Reservação	Cantareira	30.496.000
	Alto Tietê	15.884.000
	Rio Claro	3.220.000
	Rio Grande	4.183.000
	Guarapiranga	32.622.500
	Alto Cotia	6.862.000
	Baixo Cotia	2.591.500
TOTAL		**3.082.331.500**

Nota: Referência dezembro de 2005.
Fonte: Adaptado do PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

Quadro 100 – Resumo dos custos dos investimentos – Sistema Integrado.

Componente	Custos por Período (R$)					Total
	2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025	
Mananciais	68.805.000	262.238.500	45.764.000	89.395.500	41.818.500	508.021.500
Captação e Tratamento	336.905.500	500.755.500	281.197.500	79.440.500	-	1.198.299.000
Sistema Adutor Metropolitano	112.152.500	957.467.500	116.046.000	90.269.500	4.216.500	1.280.152.000
Reservação	48.539.500	37.782.000	5.627.500	2.604.000	1.306.000	95.859.000
TOTAL	**566.404.505**	**1.758.243.500**	**448.635.000**	**261.709.500**	**47.341.000**	**3.082.331.500**

Nota: Referência dezembro de 2005.
Fonte: PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

Quadro 101 – Investimentos previstos para os Sistemas Isolados.

Município	Sistema Isolado	Valor (R$)
Biritiba-Mirim	Sede/ Hiroy	4.121.000
Salesópolis	Sede	297.000
Mairiporã	Sede	30.984.500
	Terra Preta/ Jundiaizinho	564.500
Franco da Rocha	Juqueri	735.000
Cajamar	Sede	117.000
	Polvilho (1)	12.879.000
	Jordanésia/ Scorpios	160.000
	Capital Ville	73.500
Santana de Parnaíba (*)	Sede + Jd. São Luiz + Fazendinha/ Pq. 120/ São Pedro	46.987.500
	Bacuri	227.500
	Bairro Germano	902.500
	Colinas de Anhanguera	11.154.500
Barueri (*) / Santana de Parnaíba	Aldeia da Serra	5.058.000
Pirapora do Bom Jesus	Criúvas/ Vila Nova	10.585.500
	Parque Paiol	3.572.000
	Green Hill	2.789.500
	Cristal Park	434.000
Vargem Grande Paulista (*)	VGP PI	1.150.500
Cotia (*)	Jardim Japão	264.500
	Caputera	477.000
Itapevi (*)	Sapiantã	1.428.500
Embu-Guaçu	Cipó/ Sede	8.042.500
São Paulo	Colônia/ Vargem Grande	6.031.000
	Jardim das Fontes	3.693.000
Itapecerica da Serra	Santa Adélia	859.000
Juquitiba	Sede	4.971.000
	Bairro Barnabés	10.873.000
	Senhorinha	1.743.000
São Lourenço da Serra	Sede	2.511.500
	Despézio	730.500
	Paiol do Meio/Palmeirinhas/Palmeiras/Jd. das Palmeiras (2)	2.570.000
TOTAL		**176.987.500**

Nota:
Referência dezembro de 2005.
(1) Recursos compartilhados entre Colinas de Anhanguera em Santana de Parnaíba e Polvilho em Cajamar, para interligação ao Sistema Integrado.
(2) Comunidades de Palmeirinhas, Palmeiras e Jd. das Palmeiras, em Juquitiba, são atendidas pelo Sistema Paiol do Meio, do município de São Lourenço da Serra.
(*) Municípios atendidos preferencialmente pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água da RMSP, através do Sistema Adutor Metropolitano – SAM.

Fonte: Adaptado do PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

Quadro 102 – Resumo dos custos dos investimentos – Sistemas Isolados.

Componente	Custos por Período (R$)					Total
	2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2021-2025	
Mananciais	4.983.000	5.374.500	1.556.000	-	421.500	12.335.000
Captação e Tratamento	13.939.000	23.650.500	1.122.000	365.500	-	39.077.000
Sistema Adutor Metropolitano	45.487.500	59.021.500	1.968.500	-	758.000	107.235.500
Reservação	3.875.500	11.593.500	1.969.000	828.500	73.500	18.340.000
TOTAL	**68.287.005**	**99.640.000**	**6.615.500**	**1.194.000**	**1.253.000**	**176.987.500**

Nota: Referência dezembro de 2005.
Fonte: PDAA (ENCIBRA/ HIDROCONSULT, 2006).

O PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010) destaca que em ambos os casos há que se atentar para a necessidade de se continuar investindo no sistema, para ampliações capazes de acompanhar o crescimento vegetativo que ocorrerá entre o momento de universalização e o final do horizonte de planejamento, que é o ano de 2030.

Os investimentos necessários com ações e obras previstas pelo PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010) para o Sistema Principal de esgoto da RMSP e para os Sistemas Isolados são apresentados nos quadros a seguir para os dois cenários descritos. Os custos estimados têm como referência dezembro de 2009.

Verifica-se que o montante previsto em ambos os cenários para o horizonte de 2009 a 2030 supera 8 bilhões de reais.

Quanto aos investimentos previstos na bacia, também foi consultado o sítio da SABESP, por causa do Projeto Tietê. Conforme essa fonte, tem-se o seguinte:

Até hoje, a Sabesp já investiu US$ 1,6 bilhão no Projeto Tietê, montante distribuído em duas fases. Na primeira delas, que durou de 1992 até 1998, priorizou-se a construção das estações de tratamento e a ampliação do sistema de coleta e afastamento de esgoto, com investimento total de US$ 1,1 bilhão.

Na segunda fase, de 2000 a 2008, o objetivo foi ampliar e aperfeiçoar o sistema de coleta e transporte, para utilização plena da capacidade instalada de tratamento de esgoto.

Atualmente, o projeto encontra-se na terceira fase e vai beneficiar mais de 3 milhões de pessoas.

Segundo informações da mídia impressa (METRO, 15/03/2013), o governo de São Paulo assinou na data um empréstimo de R$ 1,35 bilhão com o BNDES (Banco nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) para financiar mais essa etapa do programa de limpeza do rio Tietê.

Os recursos serão aplicados em 27 municípios da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP que são cortados pelo rio ou seus afluentes. A previsão que essa etapa seja concluída até o final de 2016.

Como meta física, foram previstas a construção de 420 quilômetros de coletores-tronco e interceptores, além de 1.251 quilômetros de rede coletoras. Serão realizadas, assim, cerca de 200 mil ligações domiciliares de esgotos.

Quadro 103 – Plano de investimentos para a RMSP – cenário 1.

Unidades do Sistema	Total (R$ milhões)	2009-2010	2011-2015	2016-2018	2019-2020	2021-2023	2024-2025	2026-2030
Sistema Principal[1]								
Ligações Domiciliares	567	31	221	189	21	30	16	59
Redes Coletoras	1.911	280	773	379	209	5	161	104
Sistema de Afastamento[1]	2.641	231	819	1.591	-	-	-	-
Ampliação de ETE[2]	1.421	-	502	901	-	18	-	-
Secagem Térmica dos Lodos[3]	125	-	47	78	-	-	-	-
Sistemas Isolados operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	215	8	84	88	7	9	6	13
Redes Coletoras	540	32	253	163	47	15	10	20
Sistema de Afastamento (Coletores)	150	14	96	40	-	-	-	-
Estações de Tratamento de Esgotos	400	-	168	225	-	-	2	5
Sistemas Isolados não operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	99	1	51	13	6	12	4	12
Redes Coletoras	332	27	157	40	20	1	49	38
Sistema de Afastamento (Coletores)	2	-	-	2	-	-	-	-
Estações de Tratamento de Esgotos	31	-	-	31	-	-	-	-
Subtotal Sistema Principal	**6.665**	**542**	**2.362**	**3.138**	**230**	**53**	**177**	**163**
Subtotal Sist. Isolados operados pela Sabesp	**1.305**	**54**	**601**	**516**	**54**	**24**	**18**	**38**
Subtotal Sist. Isolados não operados pela Sabesp	**464**	**28**	**208**	**86**	**26**	**13**	**53**	**50**
TOTAL	**8.434**	**624**	**3.171**	**3.740**	**310**	**90**	**248**	**251**

Nota: Referência dezembro de 2009.
(1) Coletores, Interceptores e Estações Elevatórias Principais e reversões dos Sistemas Isolados para o Sistema Principal.
(2) Inclui as ampliações necessárias para recebimento dos esgotos dos Municípios Permissionários.
(3) Investimentos de acordo com a proposta apresentada no Relatório Síntese do PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).
Fonte: PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Quadro 104 – Plano de investimentos para a RMSP – cenário 2.

Unidades do Sistema	Total (R$ milhões)	2009-2010	2011-2015	2016-2018	2019-2020	2021-2023	2024-2025	2026-2030
Sistema Principal[1]								
Ligações Domiciliares	561	30	221	87	62	92	13	56
Redes Coletoras	1.910	280	773	215	217	160	161	104
Sistema de Afastamento[1]	2.641	231	818	1.042	448	102	-	-
Ampliação de ETE[2]	1.421	-	502	381	-	538	-	-
Secagem Térmica dos Lodos[3]	125	-	47	78	-	-	-	-
Sistemas Isolados operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	211	8	83	38	24	37	7	14
Redes Coletoras	529	32	253	86	45	68	36	9
Sistema de Afastamento (Coletores)	150	14	90	24	5	17	-	-

Unidades do Sistema	Total (R$ milhões)	2009-2010	2011-2015	2016-2018	2019-2020	2021-2023	2024-2025	2026-2030
Estações de Tratamento de Esgotos	400	-	166	187	23	17	2	5
Sistemas Isolados não operados pela Sabesp								
Ligações Domiciliares	99	1	51	13	6	12	4	12
Redes Coletoras	332	27	157	23	15	23	49	38
Sistema de Afastamento (Coletores)	2	-	-	2	-	-	-	-
Estações de Tratamento de Esgotos	31	-	-	31	-	-	-	-
Subtotal Sistema Principal	**6.658**	**541**	**2.361**	**1.803**	**727**	**892**	**174**	**160**
Subtotal Sist. Isolados operados pela Sabesp	**1.290**	**54**	**592**	**335**	**97**	**139**	**45**	**28**
Subtotal Sist. Isolados não operados pela Sabesp	**464**	**28**	**208**	**69**	**21**	**35**	**53**	**50**
TOTAL	**8.412**	**623**	**3.161**	**2.207**	**845**	**1.066**	**272**	**238**

Nota: Referência dezembro de 2009.
(1) Coletores, Interceptores e Estações Elevatórias Principais e reversões dos Sistemas Isolados para o Sistema Principal.
(2) Inclui as ampliações necessárias para recebimento dos esgotos dos Municípios Permissionários.
(3) Investimentos de acordo com a proposta apresentada no Relatório Síntese do PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).
Fonte: PDE (Consórcio COBRAPE/ CONCREMAT, 2010).

Também nesse sentido, é importante para a despoluição do rio Tietê e sua extensa rede hídrica, o programa do governo de São Paulo em setembro de 2012, denominado *Se Liga na Rede.* Esse programa pagará a instalação de 192 mil conexões para famílias de baixa renda em todo o Estado, incluindo a RMSP.

O custo médio da ligação por casa é de R$ 1.820,00, o que, muitas vezes impede a ligação de quem tem baixo poder aquisitivo. Com esse apoio, mais domicílios serão ligados à rede coletiva, aduzindo os esgotos para as respectivas estações de tratamento.

4.4.3 Financiamentos em Resíduos Sólidos

Os programas que vem sendo desenvolvidos com linhas de financiamento para os resíduos sólidos foram apresentados anteriormente no item 4.2.

4.4.4 Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

O FEHIDRO é a instância financeira do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SIGRH. Foi criado e regulamentado para suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos e às ações correspondentes dessa política.

Para elaborar este documento em particular, foi consultado nos meses de fevereiro e março do corrente ano, o sítio do FEHIDRO, buscando os investimentos nas seguintes áreas:

- Saneamento.
- Educação Ambiental (Projetos FEHIDRO 2007, 2008 e 2009 conforme previsto do Termo de Referência, mas aqui estendido até 2012).
- APRMs.
- Desenvolvimento Institucional.

- Drenagem (Macrodrenagem e Microdrenagem).

Para a sua elaboração, foram consultados no site do FEHIDRO para o período de 2005 a 2013, todos os Investimento propostos, sejam concluídos ou em execução na Bacia do Alto Tietê. O total chega a 139 contratos executados ou em execução, totalizando um montante igual a R$ 40.093.273,23 (quarenta milhões, noventa e três mil, duzentos e setenta e três reais e vinte e três centavos), composto por aqueles aprovados pelo Agente Técnico – AT, mais o valor de contrapartida aprovada pelo AT e, ainda, adicionado o valor eventualmente aditado.

Os quadros com as informações dos contratos consultados encontram-se no APÊNDICE III. A distribuição do montante para o período de 2005 a 2013 é a seguinte:

- **Saneamento:** 24 contratos (11 concluídos e 13 em execução) no valor total de R$ 9.620.533,41 (nove milhões, seiscentos e vinte mil, quinhentos e trinta e três reais e quarenta e um centavos), correspondendo a 24 % do montante.
- **Educação Ambiental:** 51 contratos (17 concluídos e 34 em execução) no valor total de R$ 10.148.468,73 (dez milhões, cento e quarenta e oito mil, quatrocentos e sessenta e oito reais e setenta e três centavos), correspondendo a 25,31 % do montante.
- **Áreas de Proteção aos Mananciais – APRMs:** 13 contratos (03 concluídos e 10 em execução), perfazendo um valor total de R$ 4.594.721,87 (quatro milhões, quinhentos e noventa e quatro mil, setecentos e vinte e um reais e oitenta e sete centavos), correspondendo a 11,46 % do montante.
- **Desenvolvimento Institucional:** 41 contratos (25 concluídos e 19 em execução), perfazendo R$ 13.736.326,41 (treze milhões, setecentos e trinta e seis mil, trezentos e vinte e seis reais e quarenta e um centavos), o que corresponde a 34,26 % do montante.
- **Drenagem:** 07 contratos (03 concluídos e 04 em execução), totalizando R$ 1.993.222,81 (um milhão, novecentos e noventa e três mil, oitocentos e vinte e dois reais e oitenta e um centavos), o que corresponde a 4,97 % do montante.

A partir dos dados obtidos no sítio do FEHIDRO, observa-se o seguinte para cada área:

4.4.4.1 Saneamento

Até o presente momento, com um Valor Total proposto de R$ 9.620.533,41, já foi gasto no período em 11 contratos concluídos, o montante de R$ 2.560.669,38 o que corresponde a 26,62 % da verba. Estão ainda em execução 13 contratos no montante de R$ 7.059.864,03, logo o que está em andamento corresponde a 73,38 % da verba.

4.4.4.2 Educação Ambiental

Até o presente momento na área de Educação Ambiental, com um Valor Total proposto de R$ 10.148.468,73, já tendo sido gasto no período em 17 contratos concluídos, o montante de R$ 2.677.327,32 o que corresponde a 26,38 % da verba. Há 34 contratos ainda em execução no montante de R$ 7.471.141,41, logo a parcela em andamento corresponde a 73,62 % da verba.

4.4.4.3 APRMs

Na área de APRMs, com um Valor Total proposto de R$ 4.594.721,87, já foi gasto no período em 03 contratos concluídos, o montante de R$ 913.956,79 o que corresponde a 19,89 % da

verba até o momento da consulta ao sítio do FEHIDRO. No entanto, encontram-se 10 contratos ainda em execução no montante de R$ 4.594.721,87, correspondendo a 80,11% da verba.

4.4.4.4 Desenvolvimento Institucional

Até o presente momento na área de Desenvolvimento Institucional, com um Valor Total proposto de R$ 13.736.326,41, já foi gasto no período em 25 contratos concluídos, o montante de R$ 6.503.046,14, o que corresponde a 47,34 % da verba. Encontram-se 19 contratos ainda em execução, no montante de R$ 7.233.280,27, correspondendo a 52,66% da verba.

4.4.4.5 Drenagem

Observa-se que até o presente momento para a área de Drenagem, do Valor Total proposto de R$ 1.993.222,81, já foi gasto no período em 03 contratos concluídos, o montante de R$ 1.286.048,00, o que corresponde a 64,52 % da verba. Estão ainda em execução, 04 contratos no montante de R$ 707.174,81, correspondendo a 35,48% da verba.

4.4.5 Programa "Mananciais"

A expansão urbana desordenada na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP – motivou a ocupação predatória sobre as áreas de mananciais – onde residem cerca de 2,4 milhões de habitantes – e, consequentemente, efeitos negativos sobre a qualidade de suas águas. No período 1995-2000, o Governo do Estado desenvolveu o Programa Guarapiranga com a finalidade de recuperar o controle sobre a qualidade das águas dessa represa. Neste Programa favelas foram urbanizadas, construíram-se conjuntos habitacionais, implantaram-se sistemas de esgotos e de infraestrutura urbana em diversos bairros (SSRH, 2012).

Um novo ordenamento legal foi produzido com a Lei n.º 9.866/97 e com as Leis Específicas dos Mananciais Guarapiranga e Billings, onde prevaleceu o consenso sobre a necessidade de recuperar e sanear as áreas com ocupação consolidada e de proteger aquelas onde há possibilidade de impedir o avanço da degradação.

Por sua vez, o crescimento populacional e o dinamismo da Metrópole determinam a necessidade de um conjunto contínuo de medidas para a preservação das represas. Assim, o Programa Guarapiranga foi sucedido pelo Programa Mananciais, abrangente a todas as áreas de mananciais da RMSP.

De maneira geral, o objetivo do programa mananciais é recuperar e proteger as represas, rios e córregos utilizados para o abastecimento de água da RMSP e melhorar a qualidade de vida da população residente em áreas de mananciais.

No Programa Mananciais participam o Governo do Estado (Secretarias de Saneamento e Recursos Hídricos, do Meio Ambiente, Sabesp e CDHU) e as Prefeituras de São Paulo, de São Bernardo do Campo e de Guarulhos. A coordenação está a cargo da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, por meio da Unidade de Gerenciamento de Programas – UGP.

Trata-se de um esforço cooperativo entre diferentes esferas de governo, sob uma perspectiva de ações integradas que, a um só tempo, reduzam impactos de poluição e motivem a inclusão social, melhorando a relação hoje difícil entre a ocupação urbana e a manutenção dos mananciais para o objetivo do abastecimento público em grau compatível com as necessidades da região e da própria sustentabilidade econômica e ambiental da RMSP.

Seu escopo de ações é amplo: urbanização de favelas e comunidades de baixa renda; construção de conjuntos habitacionais; implantação ou melhorias de sistemas de esgotos sanitários e de abastecimento de água; avanços nos estudos e controles de qualidade da água; implantação de parques.

O Programa "Mananciais" é composto por dois grandes conjuntos de contratos de aporte de recursos financeiros:

a) Mananciais BIRD (Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê)
b) Guarapiranga e Billings (Programa de Recuperação Ambiental de Mananciais, Urbanização de Favelas e Melhorias Urbanas – Guarapiranga e Billings),

Por meio destes contratos serão desenvolvidas ações em todos os mananciais da RMSP de: (i) estruturação e recuperação urbana; (ii) preservação e recuperação ambiental; (iii) saneamento ambiental; e (iv) instrumentos de gestão.

As bacias Guarapiranga e Billings, serão as áreas de maior concentração dos investimentos previstos. Marcadas por um quadro acentuado de pobreza urbana, alta densidade populacional e degradação ambiental, nessas áreas residem mais de 1,8 milhões de habitantes. Outras intervenções serão dirigidas para as bacias do Alto Tietê-Cabeceiras, Juqueri-Cantareira e Baixo Cotia.

O orçamento agregado do Programa Mananciais alcança cerca de R$ 1,5 bilhão, conforme quadro demonstrativo a seguir.

Quadro 105 – Orçamento do Programa Mananciais.

Origem Recursos	Fonte*	Valor** (R$ Milhões)
Governo Federal	OGU	445,5
Governo do Estado de São Paulo	Orçamento Estado*** e BIRD	239,5
Prefeitura de São Paulo	Orçamento Município	459,3
Prefeitura de São Bernardo do Campo	Orçamento Município e BIRD	74,5
Prefeitura de Guarulhos	Orçamento Município e BIRD	21,1
Sabesp	Recursos Próprios e BIRD	267,1
Total		**1507,0**

Nota:
* Inclui acordos de empréstimo BIRD com GESP (US$ 4 Milhões), Sabesp (US$ 100 Milhões), PMSBC (US$ 19 Milhões) e PMG (US$ 6 Milhões).
** R$ 1,75 = US$ 1,00
*** Executores SSRH e CDHU, com apoio técnico SMA.

Fonte: SSRH, 2012.

A seguir são oferecidas maiores informações sobre os programas abrigados sob o Programa Mananciais.

4.4.5.1 O Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Programa Mananciais BIRD

Com valor total de US$ 238,63 milhões, dos quais US$ 130,88 milhões financiados pelo Banco Mundial/BIRD, o Programa de Saneamento Ambiental dos Mananciais da Bacia do Alto Tietê – Programa Mananciais BIRD – é constituído pela soma dos acordos de empréstimo do Governo do Estado e da Sabesp, estes já em execução, mais os acordos de empréstimo das Prefeituras de Guarulhos e de São Bernardo do Campo.

A maior parte das ações do Programa Mananciais BIRD é de desenvolvimento urbano: expansão de infraestrutura sanitária, especialmente sistema de esgotos, ações de melhoria dos sistemas sanitários já existentes e despoluição das águas de córregos previamente a seu deságue nos reservatórios; extensão de infraestrutura pública para loteamentos de baixa renda, criando condições para a regularização fundiária; urbanização de favelas; urbanização de áreas livres para usos esportivos e de lazer. Há, também, intervenções para a proteção ambiental, mediante a implantação de parques e áreas de conservação, e para a proteção e a inclusão social, como a construção de um Centro de Integração da Cidadania.

Igualmente fazem parte do Programa ações de desenvolvimento técnico, relacionadas, sobretudo, ao estudo e monitoramento da qualidade da água e à evolução tecnológica das estações de tratamento da Sabesp. Finalmente, o Programa volta a sua atenção para o desafio da gestão destes territórios, com um especial cuidado para a aplicação de novos dispositivos de legislação urbana, como o Estatuto da Cidade, a legislação especifica sobre as bacias do Guarapiranga e da Billings, além de novos estudos, legislações e abordagens que devem ser propostas para as demais bacias hidrográficas de interesse metropolitano. O orçamento do Programa, sob um prazo de implantação até setembro de 2015, está mostrado no Quadro 106. O desenho institucional do Programa Mananciais BIRD está mostrado na Figura 143.

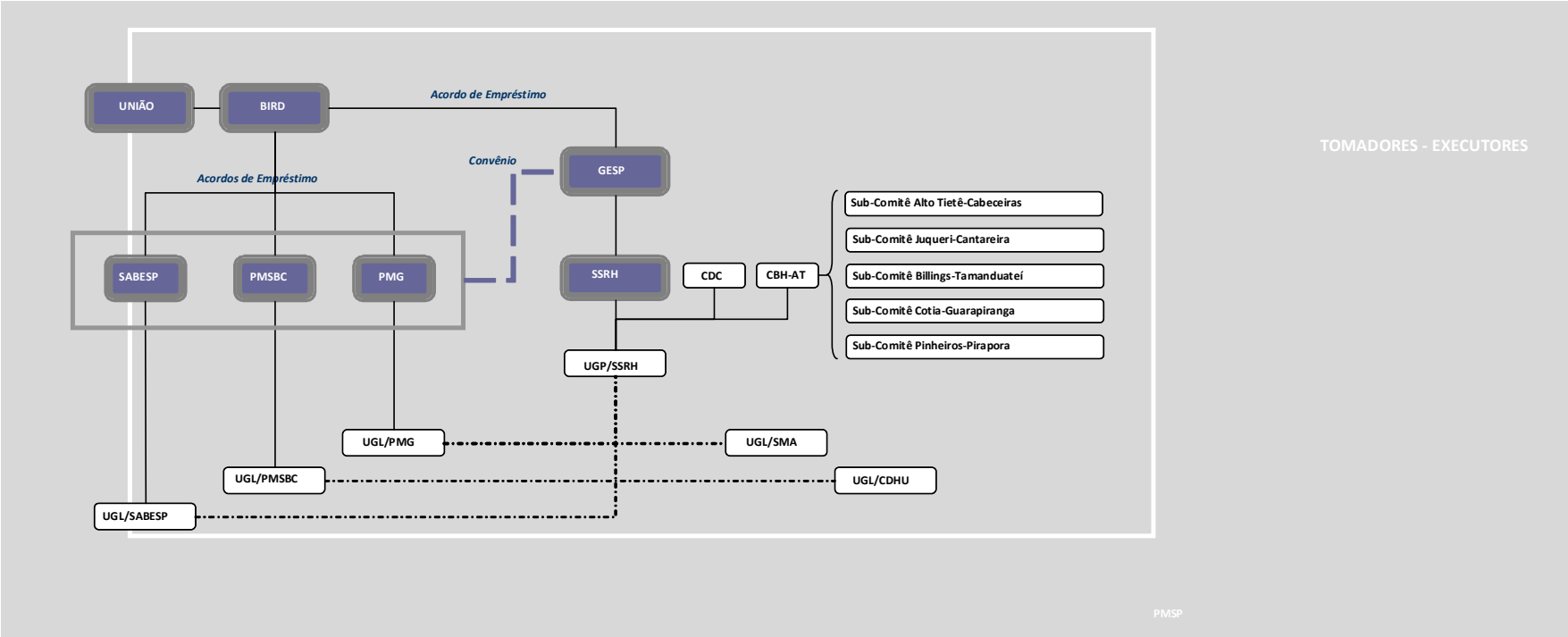
Quadro 106 – Valor de Investimento por Tomador / Executor.

Mutuário	Total		Contrapartida (US$ M)	BIRD (US$ M)
	(US$ M)	(R$ M)		
GESP	60,50	108,90	56,50	4,00
SABESP	125,00	225,00	25,00	100,00
PM São Bernardo do Campo	41,40	74,52	20,58	20,82
PM Guarulhos	11,73	21,11	5,67	6,06
TOTAL	**238,63**	**429,53**	**107,75**	**130,88**

Fonte: SSRH, 2012.

O primeiro Acordo de Empréstimo (7662-BR) foi firmado com a Sabesp em 28/10/2009 e efetivado em 24/03/2010, no valor de US$ 125 milhões, sendo US$ 100 milhões financiados. O Acordo com o Governo do Estado (7661-BR), assinado em 27/09/2010 e efetivo a partir de 21/12/2010, possui valor total de US$ 60,5 milhões dos quais US$ 4 milhões financiados. Seus executores são a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e a CDHU, com participação com apoio técnico da Secretaria do Meio Ambiente. A situação atual do acordo de empréstimo (7661-BR) é apresentada no Quadro 107, sendo no Quadro 108 apresentada a situação das ações de contrapartida e financiadas. Da mesma forma para o acordo de empréstimo (7662-BR) são apresentadas informações nos Quadros 109 e 110.

Figura 143 – Desenho institucional do Programa Mananciais BIRD.



Fonte: SSRH, 2012.

Quadro 107 – Situação atual do Acordo de Empréstimo BIRB/GESP (7661-BR).

Executor	Categoria	(US$ M)	(%)
SSRH	Contrapartidas desembolsadas	7,8	13,0
	Contratações em 2012	11,4	18,8
	Contratações em 2013	11,3	18,7
CDHU	Contrapartida entre 2013 e 2015	30,0	49,5
TOTAL		**60,5**	**100,0**

Fonte: SSRH, 2012.

Quadro 108 – Situação das ações de contrapartida e financiadas.

Ações de Contrapartida	Equipamentos para coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos para 11 municípios (R$ 10,6 milhões)	Concluída em Março/2010
	Parque Nove de Julho (Guarapiranga), implantado por convênio com a PMSP (R$ 4,7 milhões).	Concluída em Dezembro/2011
	Estudo hidráulico dos rios sob influência do reservatório Billings em Cubatão, executado por convênio com a EMAE (R$ 0,7 milhão).	Concluído em Fevereiro/2012
	Construção do CIC Grajaú (R$ 5 milhões).	Entrega de propostas em 19/09/2012. A contratar em Outubro/2012
	CDHU**:** Produção de 1.000 unidades habitacionais para atender reassentamentos da urbanização do Complexo do Areião (3.000 famílias), prevista no Acordo de Empréstimo BIRD/Prefeitura de São Bernardo do Campo (USD $ 30 milhões).	A contratar em 2013
Ações Financiadas *	*A contratar em 2012 (R$ 15 milhões):*	
	- Obra de Aterro Sanitário de Embu-Guaçu	Entrega de propostas em Outubro/2012. A contratar em Novembro/2012
	- Consultoria de Apoio ao Gerenciamento	Assinatura de contrato em 04/09/2012
	- Monitoramento da Qualidade da Água das Represas	Entrega de propostas em 18/09/2012. A contratar em Novembro/2012
	A contratar em 2013 (R$ 20 milhões)	

Nota: * 25% BIRD + 75% Estado.
Fonte: SSRH, 2012.

Quadro 109 – Situação atual do Acordo de Empréstimo BIRB/SABESP (7662-BR).

Executor	Categoria	(US$ M)	(%)	Desembolso (US$ M)	(%)
SABESP	Contrapartida	25,0	20,0	12,9	-
	Ações financiadas em execução	52,3	41,8	14,8	-
	Ações financiadas em licitação	33,5	26,8	-	-
	Ações financiadas a licitar	14,2	11,4	-	-
TOTAL		125,0	100,00	27,7	22,1

Fonte: SSRH, 2012.

Quadro 110 – Situação das ações de contrapartida e financiadas.

Ações de Contrapartida	Sistemas de esgotos na bacia do Rio Cotia, em Cotia e Carapicuíba, e na bacia Guarapiranga, em Itapecerica da Serra (R$ 30,3 milhões)	Executado 1/3 das obras
Ações Financiadas *	Construção da ETE Lavapés e do coletor tronco Águas Claras, em Bragança Paulista (R$ 30 milhões);	Em execução
	Adutora e Elevatória Grajaú/Parelheiros (R$ 37,8 milhões);	
	Sistemas de Esgotos do Jardim Branca Flor, em Itapecerica da Serra (R$ 14,8 milhões);	
	Sistemas de Esgotos de Cocaia, em São Paulo (R$ 8,4 milhões).	
	Obras e consultorias a contratar até Dez/2012 = R$ 68 milhões.	Em Licitação

Nota: * 90% BIRD + 10% Sabesp.
Fonte: SSRH, 2012.

O Acordo de Empréstimo da Prefeitura de São Bernardo do Campo foi negociado em 26/01/2012 e aprovado pelo Senado em 29/08/2012, com assinatura prevista para novembro de 2012. Neste contrato a CDHU é partícipe com a provisão de moradias para o reassentamento de 1.000 famílias.

Já o Acordo de Empréstimo com a Prefeitura de Guarulhos ainda está no aguardo do agendamento das negociações, a partir da liberação pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

Como pôde ser verificado nos quadros anteriores algumas ações previstas no Programa já se encontram em andamento. A Sabesp executa a expansão dos sistemas de esgotos nos municípios de Itapecerica da Serra, Cotia e Carapicuíba, a implantação da ETE de Bragança Paulista, a construção da adutora Grajaú-Parelheiros, e a implantação de sistemas de esgotos no Jardim Branca Flor, em Itapecerica da Serra, e em Cocaia-Lagoinha, no distrito do Grajaú. Diversas licitações de obras e de consultorias estão em curso na Sabesp para contratação até dezembro de 2012.

A SSRH já executou algumas ações de contrapartida integral. Com recursos transferidos pelo Governo do Estado à Prefeitura de São Paulo mediante convênio, implantou o Parque Nove de Julho, às margens da represa Guarapiranga. Também foram adquiridos equipamentos para limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos, disponibilizados para 11 municípios mediante termo de cessão de uso. E executou com a EMAE um estudo do comportamento do sistema hidráulico dos rios no município de Cubatão que estão sob influência do reservatório Billings. Também está contratada a consultoria para Apoio ao Gerenciamento do Programa.

A SSRH também promove a licitação para o Monitoramento da Qualidade das Águas das Represas Billings e Guarapiranga, com apoio técnico da CETESB e da Sabesp, as licitações para as obras de construção de: (i) Centro de Integração da Cidadania do Grajaú (Guarapiranga), no município de São Paulo; (ii) Aterro sanitário do município de Embu-Guaçu. Outros serviços de consultoria serão contratados até o final do primeiro semestre de 2013.

Cabe destacar que a participação da CDHU está vinculada apenas à provisão de moradias para atender aos reassentamentos da urbanização do Complexo do Areião, componente do Acordo de Empréstimo BIRD/ Prefeitura de São Bernardo do Campo.

A. Aspectos relevantes do Programa Mananciais BIRD

O elenco das intervenções de interesse refere-se a um conjunto multidisciplinar que abrange os seguintes componentes:

- Fortalecimento da Capacidade Institucional.
- Integração Urbana.
- Preservação e Recuperação Ambiental.
- Saneamento Ambiental.

Os objetivos principais do Programa Mananciais BIRD são: (i) preservação ambiental dos mananciais de água para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, mantendo suas condições operacionais; (ii) controle, ordenamento e gestão do território, considerando a melhoria dos padrões de ocupação urbana, a contenção da segregação sócio-espacial da população e a necessidade de sustentabilidade urbano-ambiental; e (iii) melhoria da qualidade de vida da população com base na provisão de equipamentos urbanos, infraestrutura sanitária, melhoria das condições de habitabilidade e salubridade.

A preservação ambiental das áreas de mananciais pretende, a exemplo do Programa Guarapiranga executado com financiamento do Banco Mundial entre 1992 e 2000, implantar medidas de proteção e de recuperação dos mananciais, especialmente as áreas especiais ou de maior vulnerabilidade urbana e ambiental.

Trata-se de áreas importantes que necessitam ser protegidas, e de outras que sofreram degradação em decorrência de atividades econômicas não controladas, que devem ser recuperadas. Neste objetivo estão adstritos todos os componentes do Programa Mananciais BIRD, isto é, admitindo-se ações relacionadas desde a recuperação urbana, até a proteção ambiental ou o desenvolvimento de instrumentos de gestão, tendo em vista a necessidade de haverem mecanismos diferenciados de proteção e conservação dessas áreas, observadas as especificidades locais e os critérios de priorização e elegibilidade enunciados no seu Manual Operacional.

Alternativas para a gestão sustentada destas áreas também é uma de suas prioridades. A implantação de parques e áreas de proteção visa gerar resultados além daqueles diretamente relacionados à poluição hídrica e ao controle de erosão eventualmente gerado dentro delas por uso inadequado. Sua existência deverá contribuir para a melhoria abrangente das condições de vida na região e para a consequente elevação da qualidade ambiental e de vida urbana.

A melhoria dos padrões de ocupação urbana revela, de um lado, os desdobramentos possíveis dessa atividade na contenção da segregação sócio-espacial e, por outro, a sua complexidade quando se consideram as demandas para a estruturação urbana das áreas mais carentes.

A elevação das áreas urbanas a padrões mínimos de infraestrutura viária, drenagem e saneamento, com serviços regulares de limpeza de ruas, coleta de esgotos e de resíduos sólidos é básica para pretender-se controlar os níveis de poluição hídrica por cargas concentradas e difusas, e o assoreamento dos corpos d'água.

Com relação à melhoria da qualidade de vida da população residente, à medida que se descartam proposições pouco razoáveis de que pudesse ser possível remover a população residente irregularmente nas áreas de mananciais, a estratégia para enfrentar as demandas de controle da poluição só tem condições de prosperar se reconhecer os direitos à cidadania dessa população, e mais ainda, se colocar no seu centro a promoção dessa cidadania e a melhoria das condições de vida dessas comunidades. O Programa propõe enfrentar essa questão primeiramente pela extensão dos serviços básicos de infraestrutura. Concomitantemente, em todas as fases de sua implantação, desde os diagnósticos e projetos até as obras e o pós-obra, propõem-se ações de educação ambiental.

Além desse nível, que já foi alcançado pelo Programa Guarapiranga, propõe-se agora aprofundar as ações voltadas para o aumento da solidariedade social, ampliando a cooperação com entidades da sociedade civil e, em termos de ações do poder público, incluir a articulação com áreas vitais para o bem-estar da população, como justiça, segurança, saúde e educação e trabalho.

É importante notar que a região de mananciais da Grande São Paulo abriga os mais pobres contingentes de população da Região Metropolitana, o que dá a este Programa características de uma forte intervenção de atenuação das condições de pobreza urbana e melhoria da convivência social.

4.4.5.2 Programa de Recuperação Ambiental de Mananciais, urbanização de favelas e melhorias urbanas – Programa Guarapiranga e Billings

O Programa Guarapiranga e Billings visa, fundamentalmente, atender às ações de urbanização, habitação e saneamento integrado em 33 áreas das bacias hidrográficas Guarapiranga e Billings do município de São Paulo, beneficiando diretamente mais de 50.000 famílias. Executa ações de desenvolvimento urbano (também parte integrante do Programa Mananciais BIRD), que incluem a urbanização de favelas, a expansão de infraestrutura pública em loteamentos de baixa renda, a regularização fundiária e a construção de habitações novas para famílias moradoras em áreas de risco ou de preservação ambiental.

Sua elaboração deu-se a partir de iniciativas conjugadas do Governo do Estado de São Paulo e da Prefeitura do Município de São Paulo perante o Governo Federal para obtenção de recursos não-onerosos do Orçamento da União, disponibilizados mediante atendimento às diretrizes e critérios que norteiam o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC.

Os recursos provêm do Contrato de Repasse nº 227535-53/2007, celebrado em 27/12/2007, sendo contratante o Ministério das Cidades, representado pela Caixa Econômica Federal, e contratado o Governo do Estado de São Paulo, por intermédio da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos (SSRH). Compõem o contrato como Intervenientes Executores a Prefeitura do Município de São Paulo (PMSP) e a CDHU, e como Interveniente Anuente a Sabesp.

A Caixa Econômica Federal atua como agente técnico e financeiro da União, enquanto a coordenação geral do Programa é exercida pela SSRH, por meio da mesma UGP criada para o Programa Mananciais BIRD.

As ações contêm a execução de obras e serviços de: sistemas de drenagem; sistemas de água e de esgotos; contenção de encostas; eliminação de áreas de risco; sistema viário; remoções de áreas de risco ou de preservação ambiental; criação de parques e áreas de lazer; construção de conjuntos habitacionais; trabalho técnico social; e, regularização fundiária.

As metas contratuais estabelecidas são de produção de 5.340 novas unidades habitacionais e de urbanização para 44.343 unidades habitacionais no Município de São Paulo.

A União repassa recursos para a conta vinculada do Estado administrada pela Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos – SSRH, sob bloqueio. Após comprovação, pela CAIXA, da execução física e do aporte da contrapartida financeira da PMSP – principal interveniente executor e responsável pelas obras de urbanização de favelas e loteamentos precários e de construção de 1.362 unidades habitacionais novas – é liberada a movimentação da conta SSRH diretamente para a conta vinculada PMSP:

a) Aporte de recursos da Sabesp é realizado em ressarcimento à implantação de sistemas de água e esgotos nas urbanizações pela PMSP. Após comprovação de execução, o montante correspondente é depositado na conta vinculada do Contrato de Repasse, sob ciência e supervisão da SSRH e da CAIXA;
b) Contrapartida CDHU é parcialmente financiada (R$ 118.981.001,91) na modalidade Pró-Moradia – FGTS (Contrato 0245.995-08), para produção de 2.548 unidades habitacionais – cujas obras iniciaram-se em março de 2011, realizando-se a apresentação de medições e comprovações diretamente entre CDHU e CAIXA, sob ciência e supervisão da SSRH.

O quadro a seguir apresenta a distribuição de recursos e os valores aplicados por interveniente.

Quadro 111 – Distribuição dos recursos e valores aplicados.

RECURSOS		VALOR (milhões de R$)		
Origem	**Destino**	**Original***	**1º Aditivo****	**2º Aditivo*****
Orçamento União	GESP/SSRH	250,0	347,7	445,5
Orçamento Município	PMSP	446,6	348,8	459,3
Orçamento Estado	CDHU	130,6	130,6	130,6
SABESP	PMSP	42,1	42,1	42,1
Subtotal contrapartida	-	619,3	521,5	632,0
TOTAL	**-**	**869,3**	**869,3**	**1.077,5**

Nota:
* Termo de compromisso assinado em 27/12/2007
** Termo aditivo 2009 - Portaria MCIDADES nº 239
*** Termo aditivo 2011 - Portaria MCIDADES nº 656

A execução iniciou-se em junho de 2008, sendo a conclusão inicialmente contratada para dezembro de 2012. Devido às dificuldades para a obtenção de licenciamentos ambientais e das autorizações de órgãos internos da PMSP, o cronograma de implantação dos conjuntos habitacionais a cargo da PMSP e da CDHU estendeu-se além do previsto, demandando a prorrogação do prazo de conclusão do Programa Guarapiranga e Billings até dezembro de 2014.

O Contrato, cujo valor inicial era de R$ 869,3 milhões, após dois aditivos com aumento de repasse da União, alcançou o valor total de R$ 1.077,5 milhões. Até maio de 2012 foram investidos e aprovados cerca de R$ 680 milhões, perto de 2/3 do investimento total, beneficiando 33 áreas e perto de 58.000 famílias já cadastradas.

Estão em execução os conjuntos habitacionais Mata Virgem (407 UH) e Chácara do Conde (1.800 UH), a cargo da PMSP. CDHU executa as obras do conjunto habitacional Cidade Ademar C (96 UH) a ser concluído em Dezembro/2012. Demais conjuntos habitacionais (2450 UH)

enfrentam dificuldades para obtenção de licenciamento ambiental e aprovação em APROV/PMSP.

As seguintes obras de urbanização foram concluídas até setembro de 2012:

1. Cantinho do Céu: (PARCIAL). 10.889 famílias.
2. Favela Vinte: 478 famílias;
3. Favela Dezenove: 531 famílias;
4. Jardim Toca: 450 famílias;
5. Jardim Icarai II e III: 482 famílias, no bairro Jardim Icaraí;
6. Cidade Ipava: (PARCIAL). 22.486 famílias;
7. Chácara do Conde II: 521 famílias;
8. Cavalo Branco: 1.000 famílias.

A. Aspectos relevantes do Programa Guarapiranga e Billings

A urbanização de favelas é uma importante intervenção, vital para o alcance do objetivo de estender a coleta de esgotos e de resíduos sólidos a 100% das áreas com adensamento consolidado. Este, por sinal, é o critério fundamental adotado para os projetos urbanísticos e de infra-estrutura das urbanizações. Ou seja, ainda que o arruamento resultante esteja aquém do usual, todas as residências sempre deverão ser atendidas por serviços de esgotamento sanitário com sistema separador e serviço de coleta de lixo, o que significa, em decorrência, tornar possível todas as formas de tráfego viário necessárias para estes serviços públicos básicos. A proposta para urbanização de favelas assenta-se sobre a avaliação desse componente no Programa Guarapiranga, considerado bem sucedido, com cerca de 17.500 famílias atendidas por urbanizações de favelas.

A urbanização necessariamente demanda a remoção de um certo número de moradias para permitir a reorganização do traçado urbano, eliminar situações de risco, ou ainda para retirá-las de áreas absolutamente inapropriadas do ponto de vista ambiental. A experiência do Programa Guarapiranga levou à adoção do critério de construir casas novas em áreas da própria favela, onde houver disponibilidade para tal, o que atende ao interesse da grande maioria das famílias afetadas e oferece uma solução viável para as condições de escassez de terrenos para reassentamentos.

As famílias removidas são reassentadas em outras áreas em unidades novas construídas em conjuntos habitacionais. Enquanto as novas unidades são construídas, as famílias removidas recebem o benefício do aluguel social custeado pela PMSP.

O resultado esperado, nesta etapa, é atender às necessidades de urbanização e de moradia digna a mais de 200.000 pessoas – cerca de 10% do contingente que reside nas áreas de mananciais Guarapiranga e Billings – propiciando evidentes benefícios à recuperação desses mananciais de caráter vital para a metrópole.

B. Nova Etapa do Programa Guarapiranga e Billings

A ação contínua para recuperação dos mananciais pressupõe a necessidade de novos investimentos voltados à urbanização e saneamento de assentamentos precários com ocupação consolidada.

Por este motivo, está em curso a estruturação de uma nova etapa de urbanizações de assentamentos precários na região de Guarapiranga e Billings, em moldes semelhantes à vigente, por meio de uma proposta para obtenção de recursos em nova seleção do PAC 2.

A PMSP elaborou novo conjunto de projetos básicos para urbanização em mais 64 áreas de assentamentos precários nessa região, com foco principal na eliminação de áreas de alto e muito alto risco (graus 3 e 4).

O prazo previsto para execução é de março de 2013 até dezembro de 2016, sendo que a PMSP já concluiu o processo de licitação das obras de urbanização.

As metas deverão ser de:

- 65.000 famílias beneficiadas (perto de 20% da população residente no município de São Paulo em áreas de mananciais);
- 15.000 novas unidades habitacionais.
- O orçamento previsto é de cerca de R$ 2,8 bilhões, sendo:
- R$ 1,40 bilhão na produção de novas UHs (Minha Casa Minha Vida/CDHU)
- R$ 1,3 bilhão em obras de infraestrutura e serviços técnico-sociais (PMSP/OGU)
- R$ 144 milhões em sistemas de água e esgotos (Sabesp).

A coordenação geral caberá à SSRH/UGP nos mesmos moldes do contrato em vigor, isto é, somente com a supervisão geral dos executores e a coordenação das ações e das relações com o Governo Federal e entre os órgãos participantes do Programa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS FUTURAS

O presente estudo teve por finalidade aprofundar o Relatório de Situação que é feito usualmente por meio de uma metodologia definida pelo CRHi. Além de considerar os pontos estabelecidos, procurou-se recolher dados específicos de recursos hídricos e saneamento, organizá-los e analisá-los, sendo um desafio pelo seu caráter inovador e pela complexidade da BHAT. São muitos os entes responsáveis e intervenientes: municípios, estado, órgãos diversos, operadoras de saneamento etc.

A cidade de São Paulo e os municípios que hoje compõem a RMSP cresceram vertiginosamente no século passado. Saiu-se de uma população de pouco mais de 100 mil habitantes para chegar a praticamente 20 milhões em um século. Nessa dinâmica, pouco foi respeitado dos rios e seus afluentes, bem como das várzeas que sempre caracterizaram o planalto Paulistano. Várzeas ocupadas, terrenos impermeabilizados, urbanização improvisada, construções sobre leitos de córregos, poluição e lixo nas águas da extensa e rica rede hídrica e assim por diante. Isso levou a uma situação onde os rios são desvalorizados e afastados do convívio da população.

Poucos parques, poucas áreas de lazer, população e edificações de costas para os rios. Esses passaram a ser vistos como problemas, como doenças, enchentes etc. A cidade perdeu qualquer relação positiva, de lazer e belo convívio com suas águas. Foram esquecidas e perdidas no tempo as competições de remo, de natação e o lazer nas águas dos rios, incluindo suas margens como locais aprazíveis da população.

No entanto, as consequências desse processo de urbanização se mostraram contundentes: aumento de frequência de inundações, mesmo com chuvas mais intensas, dadas a impermeabilização e a ocupação de várzea; escassez antrópica, causada pelo contingente populacional expressivo em zona de nascentes do rio Tietê, levando à busca de mananciais com água em quantidade e qualidade cada vez mais longe.

O pouco valor dos rios percebido pela população contrasta com sua necessidade de água para consumo e mesmo lazer. A escassez é crescente, logo a competição pelo recurso hídrico será cada vez maior. A gestão de um recurso natural somente faz sentido quando não existe em quantidade suficiente para atender a todas as demandas. A água deixou de ser um bem livre e hoje já faz sentido a cobrança pelo seu uso como um instrumento imprescindível de uso mais eficiente da água.

Dada a complexidade do cenário, a cooperação entre órgãos governamentais que lidam com recursos hídricos, uma ação coordenada entre as operadoras de saneamento, uma presença e representatividade maior do comitê de bacia e participação crescente da sociedade civil constituem ingredientes fundamentais para que se alcance um uso sustentável dos recursos hídricos e um ambiente saudável para a população. A salubridade ambiental deve ser entendida em sentido amplo, abrangendo amplos aspectos como convivência harmoniosa com o meio, menos poluição das águas e do ar, locais de lazer ao longo da extensa rede hídrica, afastando os moradores das vias de transporte, proporcionando menos “estresse” para o ser urbano.

Recuperar a relação com os rios passa pela retirada de esgotos sanitários, por maior eficiência da limpeza pública, pela educação ambiental e sanitária da população, pelo controle das cargas difusas, pela recuperação e implantação dos parques e áreas de lazer, pelo retorno do volume infiltrado das águas de chuva, removendo superfícies desnecessariamente impermeabilizadas

ou adotando meios razoavelmente simples de utilizar pequenas estruturas de infiltração, pela construção dispersa de "piscininhas" e não somente piscinões e, enfim, por uma gestão mais focada, profunda, articulada e consistente dos recursos hídricos.

A FABHAT, órgão executivo do Comitê do Alto Tietê, para que tenha uma atuação cada vez mais consistente e consequente dentro dos princípios aqui colocados, precisa contar com estudos e instrumentos que apontem onde investir para melhorar a gestão. Era imprescindível que este trabalho ao menos propusesse quais estudos seriam necessários para dar continuidade a este passo inicial, mas indispensável. Um banco de dados contemplando um mínimo de informações foi gerado para que fosse possível dar sequência a este estudo pioneiro. Poucos documentos como o presente disponibilizam uma síntese de informações tão variadas sobre o que se passa na Bacia do Alto Tietê.

No entanto, embora esse estudo fosse necessário, por se constituir num primeiro passo não é suficiente quanto ao tempo. Outros estudos específicos precisam ser desenvolvidos na sequência, estabelecendo, p.ex., relatórios anuais de gestão para descrever a situação dos mananciais da RMSP, os investimentos relativos aos recursos hídricos, o balanço hídrico e as outorgas do DAEE, a situação do saneamento, aqui compreendido conforme a lei 11.445/07 também a drenagem urbana. Muito há que se fazer na sequência.

A situação da BHAT é muito complexa e desafiadora. Basta retomar alguns parágrafos ou frases já colocadas neste relatório para entender as questões envolvidas. A saber:

1. **Crescimento populacional e manancial superficial**

Em 2011, os municípios da BHAT abrigavam uma população de mais de 19,7 milhões de habitantes (SEADE), correspondente a 48% do Estado de São Paulo e 10% da população brasileira. Apesar de grande concentração populacional, a taxa geométrica de crescimento anual da Bacia é baixa (0,97% a.a.), menor que a taxa calculada para o Estado (Quadro 7).

A taxa de urbanização refere-se ao percentual da população urbana em relação à população total. Na BHAT praticamente todos os municípios possuem acima de 90% de população urbana, não havendo alterações nesse cenário no intervalo de 2007 a 2010.

Verifica-se que a BHAT é marcada pela intensa ocupação urbana, principalmente na cidade de São Paulo e nos municípios adjacentes. De maneira geral, o uso urbano representa 29% do território total da bacia.

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).

Em 2000, estimava-se que 1.666.033 pessoas viviam em aglomerados subnormais. Já em 2010, o número subiu para 2.156.340 pessoas.

O total de área ocupada pelos setores subnormais em 2010 é de aproximadamente 88 km^2, desses, 20,7 km^2 estão localizadas em áreas dentro dos limites da Área de Proteção dos Mananciais - APRM. A área ocupada por setores subnormais cresceu 52,2% entre 2000 e 2010, mostrando que a expansão desse tipo de habitação vem ocorrendo nas regiões mais periféricas

da mancha urbana, ocupando áreas com a finalidade de produção de água para a RMSP, seus mananciais superficiais.

Quadro 18 – Evolução do uso e ocupação do solo na APRM Guarapiranga no período de 2003 a 2010.

Tipos de ocupação	*2003*	*2010*	*Taxa de crescimento (%)*
Área urbanizada (km^2)	*137,79*	*155,50*	*12,9*
Vegetação (km^2)	*428,37*	*417,72*	*- 2,5*
Espelho d'água (km^2)	*23,12*	*28,35*	*22,6*
Solo exposto (km^2)	*25,31*	*31,53*	*24,6*
Aglomerado subnormal (km^2)	*3,36*	*5,64*	*67,9*

Fonte: Elaborado a partir de classificação de imagens – satélite Landsat 5/TM de 08/2010.

Qualidade problemática desde a região de mananciais como o rio Cipó, afluente do rio Embu-Guaçu, formador da represa Guarapiranga.

Verifica-se tendência de aumento da concentração de fósforo total nos rios Cipó e Embu-Mirim, possivelmente por atravessarem uma região mais submetida à expansão urbana.

Deve-se notar que ao trabalhar com a concentração média, atenua-se o efeito da variação pluviométrica ao longo dos anos.

2. Operação de Reservatórios de Mananciais

As descargas para controle de cheias do Reservatório do Guarapiranga deverão ser iniciadas quando o nível d'água atingir a sobrelevação de 10 cm em relação ao limite de segurança vigente, visando o seu restabelecimento, sem que haja comprometimento dos níveis d'água recomendados para o Canal Pinheiros Superior.

Se o armazenamento no Reservatório do Guarapiranga continuar subindo, ao ser atingida a cota 736,56m, estará caracterizado o regime de emergência, com possibilidade de extravasamento pelo vertedouro livre (soleira na cota 736,62m). Enquanto houver descargas pelo vertedouro livre as comportas de superfície e de fundo deverão estar com descargas máximas.

Em condições normais, procura-se manter o reservatório Billings com nível d'água igual ou inferior ao limite de segurança para controle de cheias vigentes no mês, sendo a Barragem Reguladora Billings Pedras manobrada de forma a manter o nível d'água do Reservatório do Rio das Pedras na sua faixa operativa normal.

Analisando o resultado dos indicadores, é possível notar que no período de 2003 a 2010 apenas a área de vegetação diminui, aumentando principalmente para a área urbanizada.

Os indicadores simples aqui propostos (assim denominados, porque compreendem somente duas variáveis e não dependem de outros indicadores de nível inferior) já mostram a sua aplicabilidade e possibilitam de forma inequívoca perceber o que vem se passando em área de manancial, estratégica para o abastecimento da população da RMSP, incluindo suas atividades econômicas.

1. Apesar do programa de recuperação da Guarapiranga, ainda a presença de habitações subnormais constitui um desafio, o qual vem aumentando, conforme os valores apurados.

2. Aumentou também a área urbanizada, reduzindo as manchas de vegetação.

3. Houve redução da superfície da represa, o que se explica pela época das imagens de satélite e da variabilidade pluviométrica anual ou supra-anual, afetando o nível do reservatório, No entanto, não deve desprezar o efeito de erosão e assoreamento. A ocupação urbana não controlada também provocaria erosão, sedimentando o material "arrancado" em braços da represa.

Pelo exposto, o presente relatório já indica qual caminho seguir em relação aos mananciais. Mesmo com políticas públicas avançadas, caso do ICMS Ecológico, é necessária mais ação e programas específicos para recuperar e preservar as águas da Guarapiranga, segundo manancial em importância da RMSP.

3. Uso do Solo

A sub-bacia que apresenta maior porcentagem de uso urbano é a Penha/Pinheiros, onde se localiza a cidade de São Paulo, além dos municípios de Guarulhos e Taboão da Serra. Essa sub-bacia apresenta a maior densidade demográfica da BHAT, com 6.828 hab/km², seguida pelas sub-bacias Billings/Tamanduateí (3.090 hab/km²) e Pinheiros/Pirapora (3.025 hab/km²).

Já as sub-bacias com maior porcentagem de uso da categoria vegetação são Cabeceiras (24%) e Juqueri/Cantareira (23%).

4. Socioeconomia

Nos municípios da BHAT, no período de 1980 a 2000, verifica-se uma melhora progressiva do IDHM. Em 2000 os municípios ficaram classificados na categoria de desenvolvimento humano médio e alto, sendo o maior indicador encontrado no município de São Caetano do sul, com IDHM igual a 0,919.

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.

5. Disponibilidade Superficial e Usos dos Recursos Hídricos

A classificação adotada para esse indicador trata-se de uma adaptação de publicações das Nações Unidas (ONU) para traçar o quadro mundial, conforme a seguir:

- *Crítica < 1.500 m³/hab.ano*
- *Pobre < 2.500 m³/hab.ano*
- *Ideal > 2.500 m³/hab.ano*
- *Rica > 5.000 m³/hab.ano*

Pode-se notar que pela classificação da ONU a situação de disponibilidade per capita é crítica na bacia, indicando a necessidade de melhorar cada vez mais a gestão dos recursos hídricos.

Nota-se que tanto em termos da vazão mínima como da vazão média, o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade hídrica na bacia é classificado como crítico.

De maneira geral verifica-se que houve aumento da demanda total de água na BHAT, que passou de 54,6 m³/s em 2008 para 66,1 m³/s em 2011. Apesar da demanda de água subterrânea representar a menor parcela (8%) da demanda total em 2011, verifica-se tendência de aumento da mesma. Não se deve ignorar que tal aumento pode estar sendo influenciado pela melhoria nas bases cadastrais das outorgas e ações de fiscalização do uso dos recursos hídricos.

O IQA fornece uma visão geral sobre as condições de qualidade das águas superficiais e reflete a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. Em 2011 a rede de monitoramento contou com 50 pontos, desses 16 encontravam-se com o IQA bom e 6 ótimo (Figura 40).

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

Em 2011 verificou-se que a maior parte dos pontos apresentava qualidade boa. Apesar disso, ao comparar os resultados com os do ano de 2010, houve um aumento dos pontos com qualidade ruim e diminuição dos com qualidade ótima e boa (Figura 41).

6. Água Subterrânea

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

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.

Para a BHAT em 2009, dois pontos registraram concentração de Nitrato superior a 5 mg/L, ambos no aquífero Pré-Cambriano.

7. Abastecimento de Água

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 isolados. 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, São Caetano do Sul), ou seja, as redes de distribuição são operadas pela municipalidade.

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; abrangendo a área metropolitana conurbada e interligando os principais Sistemas Produtores da SABESP na região (ENCIBRA/ PRIME, 2011).

Segundo dados do PIR (SABESP, 2011) referente à idade da tubulação, verifica-se que a maior parte (33%) tem entre 30 e 40 anos, sendo que as mais novas, com até 10 anos de idade, representam 7% do total. Quanto ao material, o mais empregado é o aço com 45%, seguido pelo ferro fundido dúctil com 27%.

Quanto as Estações Elevatórias de Água Tratada, segundo dados do PIR (SABESP, 2011), até 2009 a potência total instalada era de 339.585 CV, referente a 117 unidades. Dois períodos marcaram a instalação de boa parte da potência instalada no SAM. Primeiro, em 1974, a instalação da Elevatória Santa Inês, componente do Sistema Produtor Cantareira e depois, entre 1995 e 1999, com as obras realizadas para solucionar os problemas de abastecimentos existentes naquela época.

As redes de distribuição de água dos setores de abastecimento totalizam uma extensão de 31.278 km, com tubulações de variados diâmetros e materiais. Prevalecem o diâmetro de 75 mm (66,6%) e as tubulações em ferro fundido (63,4%).

As ligações de água em 2010 segundo PIR (SABESP, 2001) totalizavam 3.895.773 unidades, com as seguintes relações: 8,0 metros de rede/ligação; e 125 ligações/km.

A implantação das redes de distribuição de água na RMSP acompanhou o crescimento populacional apresentando um nítido crescimento na segunda metade da década de 70 e início da década de 80. Essas duas décadas representam 56% do total de redes de água assentadas na RMSP (SABESP, 2001).

De acordo com o PIR (SABESP, 2011), a gestão do abastecimento à distância encontra-se em processo de implantação, a ser realizado pelo Centro de Operação da Distribuição - COD, que irá operar o sistema de água e esgoto, a partir do aproveitamento e adequação da própria plataforma de supervisão incorporada ao novo Scoa.

Na RMSP, em 2010, existiam 211 setores de abastecimento, distribuídos conforme o número de ligações de água em: 69 setores com até 3.000 ligações, 126 na faixa de 3.000 a 60.000 ligações e 16 acima de 60.000 ligações (SABESP, 2011).

As perdas em um sistema de abastecimento de água estão fortemente associadas à qualidade da operação e da infraestrutura da rede de distribuição ou de adução.

As perdas representam a diferença entre os volumes macromedidos (produção ou entrega nos reservatórios setoriais) e os volumes utilizados (micromedidos + estimados + usos sociais, emergenciais e operacionais), no sistema analisado (SABESP, 2011).

A evolução do IPDt nos últimos anos apresentou índices decrescentes de 2003 a 2009, havendo quebra da tendência em 2010, quando o indicador aproximou-se dos dados de 2008. Em 2010 o

índice de perdas totais foi de 434 L/lig.dia no sistema de distribuição, sendo 288 L/lig.dia de perdas reais e 146 L/lig.dia de perdas aparentes. Em relação ao volume total disponibilizado o percentual de perdas em 2010 foi equivalente a 34,3% (SABESP, 2011).

Os dados indicam que de maneira geral o abastecimento de água está universalizado na RMSP. Segundo o IBGE (2010), dos 6.089.757 domicílios permanentes da RMSP, 97,8% encontravam-se conectados a rede geral de distribuição de água, porcentagem essa superior a verificada em 2000, de 96,6%. Porém, ao analisar os dados por municípios, verifica-se que há casos de municípios com menos de 70% dos domicílios atendidos, tais como: São Lourenço da Serra (57,6%), Juquitiba (58,6%), Salesópolis (62,9%), Biritiba Mirim (65,6%) e Guararema (68,6%).

Ao analisar as manchas de atendimento por setor censitário em 2010 (Figura 99), verifica-se que os menores atendimentos ocorrem nos extremos da bacia e em regiões mais afastadas dos centros urbanos.

Quando da análise dos dados utilizando o recorte por sub-bacias, verifica-se que na BHAT as áreas de mananciais apresentam os menores índices: Cotia/Guarapiranga (89,7%), Juqueri/Cantareira (91,1%) e Cabeceiras (92,9%). Apesar disso, nessas sub-bacias ocorreram os maiores aumentos entre 2000 e 2010.

Em 2010, o valor médio do IRD na RMSP foi de 97%. Já quanto à intermitência ou falta d'água, aproximadamente 1.390.000 pessoas foram afetadas, equivalente a cerca de 8% da população atendida com serviços de abastecimento de água operados pela SABESP, devido a problemas na rede de distribuição (SABESP, 2011).

Entre 2006 e 2010 os valores médios do $IDQA_d$ para os setores de abastecimento da RMSP manteve-se entre 92 a 99. Para este mesmo período as médias mensais de reclamação dos clientes situaram-se entre 109 a 325 (SABESP, 2011).

8. Esgotamento Sanitário

Deve-se notar que nem todas as áreas dotadas de redes coletoras encaminham efetivamente o esgoto para as ETEs. Há casos de redes coletoras não conectadas aos coletores tronco e 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 intercepção 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), dificulta sobremaneira a construção dos coletores-tronco, pela falta de espaço e/ou alto custo de eventual desapropriação. É importante a parceria da SABESP com as Prefeituras para a solução desses problemas.

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.

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.

Atualmente a capacidade nominal das ETEs do Sistema Principal é de 18,0 m³/s. Os dados indicam que, de maneira geral, 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 a rede geral de esgotamento, porcentagem essa superior a verificada em 2000, de 81,4%.

Ao analisar os dados por municípios, verifica-se que dos 39 municípios da RMSP apenas 7 contam com mais de 90% dos domicílios conectados a rede geral de esgotamento, são eles: 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, Itapecerica da Serra, Mogi das Cruzes, Embu-Guaçu, São Lourenço da Serra, Santana de Parnaíba, Guararema, Vargem Grande Paulista e Francisco Morato.

As manchas de atendimento por setor censitário em 2010 (Figura 16) mostram que os maiores índices de atendimento ocorrem na parte central da bacia e nas sedes municipais. Atenção deve ser dada ao baixo atendimento nas regiões de mananciais. Deve-se notar que algumas áreas têm impedimentos técnicos e legais para a ampliação do atendimento. As ocupações irregulares nos fundos de vale podem impedir, por exemplo, a implantação dos coletores tronco e, portanto, dificultar o encaminhamento do esgoto até as estações de tratamento.

Quando da análise dos dados 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 entre 2000 e 2010.

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, deve-se mencionar que 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. O fato mostra a necessidade do investimento em obras para ampliar tanto a coleta como o tratamento dos esgotos gerados nos municípios.

O Quadro 54 apresenta o resumo das obras previstas para a terceira etapa do Projeto Tietê. Nos tópicos a seguir serão também apresentadas as obras previstas no Relatório Síntese do Plano Diretor de Esgotos da RMSP (COBRAPE/ CONCREMAT, 2010) para a melhoria e universalização do serviço de esgotamento sanitário.

Quadro 54 – Resumo das obras da 3.ª Etapa do Projeto Tietê.

Componentes	*Quantitativo físico*	*Unidade*
Coletores e interceptores	*580*	*km*
Rede coletora	*1.250*	*km*
Ligações domiciliares	*200.000*	*unidades*
*ETEs (incremento de capacidade)**	*7,4*	*m³/s*

*Nota: *Ampliação de três ETEs do Sistema Principal e a implantação de seis novas ETEs nos Sistemas Isolados.*
Fonte: SABESP, 2010.

Ao analisar os dados do Censo, verifica-se que o atendimento com coleta aumentou de 2000 para 2010 em todos os municípios da RMSP. Em ambos os ano,s o município com menor atendimento foi o de Juquitiba, com 70,3% em 2000 e 86,7% em 2010. Os municípios com os maiores índices em 2010 foram: São Caetano do Sul com 100% e Barueri, Jandira e Santo André com 99,9%.

De maneira geral, 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%.

9. Resíduos Sólidos

De maneira geral a quantidade total de resíduos gerados em 2011 na BHAT foi de 15.818,60 t/dia, o que representa uma produção per capita de 0,803 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.

Ao analisar-se o índice médio de geração per capita dos resíduos sólidos domiciliares da Tabela 17, pode-se identificar faixas de geração em função do número de habitantes: para as cidades com até 100 mil habitantes é de 0,4 kg/hab.dia; acima de 100 mil até 200 mil é de 0,5 kg/hab.dia; acima de 200 mil até 500 mil é de 0,6 kg/hab.dia; e acima de 500 mil é de 0,7 kg/hab.dia. Exceção é feita para a cidade de São Paulo, por ser uma megalópole, gerando assim 0,95 kg/hab.dia.

Dos resíduos coletados na BHAT a maior parte é destinada para disposição em aterros sanitários. Verifica-se que da parcela total de resíduos gerados nos municípios, o destino para coleta seletiva tem representado de 0,5 a 11,6%.

10. Drenagem Urbana

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).

11. Recursos Hídricos

Apesar de os aspectos terem sido apresentados separadamente, ambos apresentam caráter indissociável. a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB é a responsável pela avaliação da qualidade das águas superficiais por meio de redes de monitoramento. Os resultados obtidos pela CETESB são comparados aos padrões legais em função da classe do corpo d'água e seus usos preponderantes. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP também monitora a qualidade da água dos corpos d'água na BHAT de seu interesse. A UGRHI-6 apresenta uma densidade total de pontos monitorados de 13,4 por 1.000 km², sendo a média para as 22 UGRHIs do Estado de São Paulo igual a 1,69 pontos por 1.000 km².

Dos 50 pontos da rede básica, quanto à variável oxigênio dissolvido – OD, 26 encontravam-se fora dos limites legais nos monitoramentos efetuados em 2011. Já para a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, 20 pontos encontravam-se fora do padrão.

O teor de fósforo apresentou 21 pontos com concentração superior ao valor máximo permitido em função da classe do corpo d'água. Dos pontos monitorados pela rede básica 18, encontram-se em reservatórios, desses 9 apresentaram concentração de fósforo acima dos padrões legais em 2011. Quanto ao teor de coliformes termotolerantes, 14 pontos monitorados apresentaram concentração acima do padrão legal, sendo 2 pontos registrados junto a mananciais para abastecimento: rio Cotia (COTI 03900) e reservatório de Tanque Grande (TGDE 00900).

As variáveis que apresentaram resultados em desacordo com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n.o 357/2005 nos mananciais utilizados pela SABESP foram: turbidez, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, fósforo total e Escherichia coli. – E. coli. Destaque deve ser dado a variável DBO que apresentou resultados acima do permitido em praticamente todos os sistemas produtores, a única exceção é o sistema Baixo Cotia, onde a captação é realizada no trecho do rio Cotia enquadrado como classe 3.

Segundo o Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2002), as cargas difusas na bacia representam uma grande parcela da carga total do sistema, sendo que não existem medições que possam avaliar as cargas potenciais atuais e futuras.

O suprimento de água durante todo o ano para atender as demandas da RMSP é garantido pelos represamentos da região (Reservatórios dos Sistemas Cantareira, Billings/Guarapiranga, entre outros) que armazenam e disponibilizam água de forma a manter um volume médio e garantir uma vazão regularizada, proveniente das 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 Jundiaí, a qual também abastece cidades como Campinas e Piracicaba. O Quadro a seguir apresenta as vazões por sistema e sua capacidade de produção, incluindo as vazões revertidas.

Quadro 81 – 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 m^3) e do braço do Taquacetuba (2,0 m^3/s).

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

O balanço hídrico global foi calculado para a totalidade da BHAT. Para a demanda foram consideradas as informações das outorgas de águas superficiais analisadas anteriormente, tanto para as captações como para os lançamentos. A disponibilidade hídrica foi calculada no exutório da bacia considerando a vazão média do rio Tietê nesse ponto, igual a 102,4 m^3/s, conforme dados do Plano de Bacia do Alto Tietê (FUSP, 2002). O Quadro 94 *apresenta o resultado do balanço hídrico.*

Quadro 89 – Balanço Hídrico da BHAT.

A ***Volume médio disponível (m^3/ano)***	***B*** ***Outorga captação (m^3/ano)***	***C*** ***Outorga lançamento (m^3/ano)***	***D*** ***Balanço outorgas (B - C)***	***Volume disponível [(A - D)/A]*100***
3.229.286.400,00	*2.818.210.646,90*	*1.114.780.678,60*	*1.703.429.968,30*	*47,2%*

Fonte: Elaborado a partir de DAEE (2013); FUSP (2002).

Considerou-se que parte das captações outorgadas retorna aos corpos d'água como lançamento, apesar de haver prováveis alterações na qualidade da água. Em termos percentuais o volume disponível resultante em relação à vazão média é de 47,2%. Esse valor também mostra que para viabilizar a disponibilidade hídrica como um todo na BHAT, é indispensável que os lançamentos sejam considerados. Na prática significa que há um reuso das águas da bacia que passa pelas calhas dos rios.

As áreas declaradas contaminadas pela CETESB (2012) totalizam 2.018 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 2.018 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.

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 190 m, enquanto que para o cristalino, de 110 a 200 m, variação maior também provocada pelas suas propriedades.

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

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

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

12. Investimentos

Para a melhoria das condições ambientais de uma bacia hidrográfica são necessários investimentos financeiros tanto em infraestrutura como em gestão para mitigar os impactos causados pela ação do homem. Neste enfoque, este capítulo tem por objetivo apresentar os investimentos previstos e executados na BHAT.

O PBH-AT (FUSP, 2009) previu investimos em ações de gestão dos recursos hídricos, para três diferentes cenários: cenário piso (ações de primeira prioridade), cenário recomendável (ações de primeira e segunda prioridade) e cenário desejado (ações de primeira, segunda e terceira prioridade). Trata-se de ações de desenvolvimento institucional e de planejamento e gestão, não sendo detalhados os investimentos necessários às obras e serviços, porque os mesmos não eram o principal objetivo do Plano. No entanto, falta uma articulação entre os investimentos efetuados pelos vários órgãos e programas.

Pelo exposto, tendo em vista o porte da população residente, a dinâmica econômica e as instituições compreendidas no âmbito da BHAT e suas responsabilidades para atender as demandas sanitárias e ambientais impostas, muito já foi feito, mas muito mais há que se fazer. Essa execução depende de uma ação cada vez mais articulada e coordenada. Já não basta que cada órgão, município ou operadora de saneamento estadual ou municipal cumpra seu papel e cuide somente das suas atribuições. Articulação e coordenação são imprescindíveis para alcançar a sustentabilidade dos recursos hídricos e recuperar o convívio positivo da população com as águas do seu entorno.

Para resolver os desafios de uma região com cerca de 20 milhões de habitantes, cada vez mais uma gestão aprimorada e articulada se faz necessária. A experiência de outros países na gestão dos recursos hídricos que utilizam o modelo de comitê de bacias e agência executiva vem se mostrando exitosa de forma que pode ser um caminho a seguir, aproveitar a experiência já vivida em outros países para ganhar tempo aqui. Esse tempo urge, pois as demandas aqui evidenciadas a partir das outorgas do DAEE apontam que a situação se encaminha para uma criticidade cada vez maior. A ação necessária é para já, não pode aguardar mais. Nesse sentido, o Comitê de Bacia do Alto Tietê, seus subcomitês e sua Agência Executiva, a FABHAT precisam se tornar cada vez mais aparelhadas para se engajar mais profundamente no processo de gestão dos recursos hídricos do Alto Tietê.

Um órgão como o DAEE, pela sua atribuição legal, é indispensável nesse processo, porém também precisa estar mais equipado e com mais técnicos para dar conta do desafio de alcançar a sustentabilidade do recurso hídrico na BHAT. É necessário contar com um banco de dados aprimorado, controle “on line” dos usos dos recursos hídricos ao menos para os grandes consumidores e também para os que lançam volume significativo de efluentes tratados, isso atualmente custa pouco em face dos benefícios advindos. Elaborar e acompanhar o balanço hídrico seriam atividades rotineiras, inclusive para que fosse garantida uma vazão mínima nos cursos d’água inclusive na época de estiagem. Atualmente, notadamente para os pequenos cursos d’água, o escoamento existente conta com forte contribuição de esgotos sanitários, mas na medida em que a coleta e o afastamento aumentam o risco de leitos “secos” também aumenta, pois despejos foram retirados. Não se pode esperar isso acontecer para agir.

Em suma e considerando os princípios aqui colocados para recuperar a boa relação da população da BHAT com suas águas e para garantir sua sustentabilidade perenemente, este constituiu um primeiro trabalho. Aponta quais outros posteriores precisam ser elaborados para alcançar a sustentabilidade ambiental e hídrica da BHAT, bem como indica que a cooperação e articulação dos entes que trabalham com os recursos hídricos é necessária tendo em vista o cenário de pouca disponibilidade hídrica no planalto Paulistano.

O tempo não para, mas é crescente a ameaça causada pela escassez de recursos hídricos.

6 EQUIPE TÉCNICA

Coordenador Geral

José Augusto Pinelli – Eng. Civil (CREA 0601815307)

Responsável Técnico

Dr. Antônio Eduardo Giansante – Eng. Civil (CREA 060091989)

Técnicos de Nível Superior

Carlos E. L. Machado – Economista (CRE 16955)

Ms. Juliana Simião – Eng. Sanitarista (CREA 1200400550)

Ms. Luciana M. V. de Mattos – Planejadora Urbana e Regional

Engª. Marta G. N. Correa –

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATERIAL TÉCNICO DE CONSULTA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil.** Brasília: ANA, 2005. (Cadernos de Recursos Hídricos).

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Panorama do enquadramento dos corpos d'água do Brasil, e, Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil.** Brasília: ANA, 2007. 124p. (Caderno de Recursos Hídricos, 5).

ALVIM, A. A. T. B.; BRUNA, G. C. K.; KATO, V. R. C. **Das Políticas Públicas Ambientais e Urbanas às intervenções:** os casos das sub-bacias Guarapiranga e Billings no Alto Tietê. Relatório de Pesquisa. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, FAUUSP: São Paulo, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS – ABETRE. **Tecipar.** Disponível em: <http://www.abetre.org.br/associadas/quadro-de-associadas/tecipar-1>. Acesso em: 16 jan. 2013.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DAS EMPRESAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS URBANOS – APETRES. **Anaconda Ambiental e Empreendimentos.** Disponível em: <http://www.apetres.org.br/associadas.htm>. Acesso em: 16 jan. 2013.

AT 11 SANTA ISABEL. **Lixo do aterro sanitário de Santa Isabel desliza e ultrapassa limite permitido.** Publicado em 07/10/2012. Disponível em: <http://www.at11.com.br/index.php/santa-isabel/3305-lixo-do-aterro-sanitario-de-santa-isabel-desliza-e-ultrapassa-limite-permitido>. Acesso em: 16 jan. 2013.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ ccivil_03/LEIS/l9433.htm> Acesso em: 10 ago 2011.

Central de Tratamento de Resíduos Caieiras – modelo a ser seguido. **Revista Fundações & Obras Geotécnicas.** São Paulo. Edição 00. p. 44-47. 2010.

COBRAPE. **Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga**. São Paulo: SMA/CPLA, 2010b.

COBRAPE. **Elaboração do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.** Relatório de Andamento – RA-03. Vol. 3. Versão preliminar. São Paulo: DAEE, 2009.

COBRAPE. **Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, no Estado de São Paulo.** Relatório Intermediário – RI-02. Revisão 1. São Paulo: DAEE, 2010a.

COBRAPE/ CONCREMAT. **Plano Diretor de Esgotos da Região Metropolitana de São Paulo**: Relatório Síntese. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Energia/SABESP, 2010.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares 2011.** Série Relatórios. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente/CETESB, 2012.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2011.** São Paulo: CETESB, 2012. 356p. (Série Relatórios).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2010**. São Paulo: CETESB, 2011. 298p. (Série Relatórios).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – 2009**. São Paulo: CETESB, 2010. 310p. (Série Relatórios).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2008**. São Paulo: CETESB, 2009. 528p. (Série Relatórios).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 537p. (Série Relatórios).

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo –2006**. São Paulo: CETESB, 2007. 327p. (Série Relatórios).

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Controle de Perdas**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=37> Acesso em: 04 jul. 2012b.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Expansão Alto Tietê**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=452> Acesso em: 13 jun. 2012a.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. **Monitoramento.** Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=43>. Acesso em: 11 fev. 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Planos Integrados Regionais (PIR):** Relatório Síntese. São Paulo: Diretoria Metropolitana, 2011.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Programa Córrego Limpo.** Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=79>. Acesso em: 24 jan. 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Tratamento de esgotos na Região Metropolitana de São Paulo**. In: Seminário Saneamento na Rede. Rio de Janeiro, 2010.

COORDENADORIA DE RECURSOS HÍDRICOS – CRHi. Sistema de Informação para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo – SIGRH. **Unidades de Conservação do Interior do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/r0estadual/quadro38.htm> Acesso em: 16 mai. 2012.

CORRÊA, M. A.; TEIXEIRA, B. A. N. **Indicadores de sustentabilidade para gestão de Recursos Hídricos no âmbito da bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré-SP.** São Paulo: SIADES, 2011. Disponível em: <http://hygeia.fsp.usp.br/siades/documentos/Publicacoes/artigo_12f.pdf> Acesso em: 28 mai. 2012.

CURUCUTU PARQUES AMBIENTAIS. **RPPN/ APA.** Disponível em: <http://www.curucutu.org.br/rppn-apa>. Acesso em: 23 mai. 2012.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS. **Características Físicas das Barragens do Sistema Produtor Alto Tietê.** São Paulo, 2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Relatório de Outorgas.** Disponível em: <http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html>. Acesso em: 07 fev. 2013a.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Planilha com os dados de outorga da BAT [recebido por e-mail]. Em 13 mai. 2013b.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. HIDROSTUDIO ENGENHARIA. **Revisão do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê.** Relatório Síntese. Revisão 2009. São Paulo: DAEE, 2010.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Macrodrenagem.** Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=851:macrodrenagem&catid=42:combate-a-enchentes>. Acesso em: 18 jan. 2013(a).

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **PDMAT3 – Terceiro Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê.** Disponível em: < http://www.pdmat3.com.br>. Acesso em: 23 jan. 2013(b).

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Piscinões cumprem papel das várzeas ocupadas desordenadamente.** Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=60:piscinoes-home&catid=38:piscinoes:>. Acesso em: 25 jan. 2013(c).

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Sistema Produtor Alto Tietê**. Disponível em: < http://www.daee.sp.gov.br/> Acesso em: 13 jun. 2012.

EDISON, A. Água para a região metropolitana de São Paulo. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITÁRIA Y AMBIENTAL, 25, AIDIS, México, 1996, p. 1-9. **Consolidación para el desarrollo**. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/caliagua/mexico/02368 p04.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2012.

EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA – EMAE. OF/T/4786/2012 – Resposta ao Ofício FABHAT/092/2012 de Solicitação de dados dos reservatórios Billings e Guarapiranga. Set. 2012.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO – EMPLASA. **Relatório Técnico**: mapa do uso e ocupação da RMSP. São Paulo, 2002. 31p.

ENCIBRA/ HIDROCONSULT. **Plano Diretor de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de São Paulo – PDAA.** São Paulo: SSRH/SABESP, 2006.

ENCIBRA/ PRIME. **Estudo de Concepção do Sistema Produtor São Lourenço**: Relatório Síntese. São Paulo: SABESP, 2011.

ESSENCIS. **CTVA Caieiras.** Disponível em: <http://www.essencis.com.br/quem-somos/regionais/essencis-sp/iva-caieiras>. Acesso em: 16 jan. 2013.

ESTRE AMBIENTAL. **CGR Itapevi.** Disponível em: < http://www2.estre.com.br/unidades.php>. Acesso em: 16 jan. 2013b.

ESTRE AMBIENTAL. **Pedreira CGR.** Disponível em: <http://www.estre.com.br/eng/>. Acesso em: 16 jan. 2013a.

ETMC – EQUIPE TÉCNICA DE MOGI DAS CRUZES. **Definição legal das áreas de proteção dos mananciais.** Disponível em: <http://www.fundacaofia.com.br/gdusm/ definicao_apm.htm> Acesso em: 24 abr. 2012.

FOZ DO BRASIL MAUÁ. **Unidade Mauá.** Disponível em: <http://www.fozdobrasil.com.br/ fozwp/maua/>. Acesso em: 05 abr. 2013.

FOZ DO BRASIL. **Foz e Sabesp inauguram maior projeto de água de reuso do Brasil**. Notícia postada em 10 dez. 2012. Disponível em: <http://www.fozdobrasil.com.br/fozwp/santa-gertrudes/2012/12/10/foz-e-sabesp-inauguram-maior-projeto-de-agua-de-reuso-do-brasil/>. Acesso em: 14 mar. 2013.

FREITAS, V. V. **Controle e Redução de Perdas em Sistemas de Distribuição de Água:** contribuição na preservação dos mananciais de São Paulo. 2011. 180f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2011.

FUNDAÇÃO DE APOIO A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**: Relatório Final. Volumes 1 a 4. São Paulo: CBH-AT, 2009.

FUNDAÇÃO DE APOIO A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**: Sumário Executivo. São Paulo: CBH-AT, 2009.

FUNDAÇÃO DE APOIO A UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FUSP. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**: Sumário Executivo. São Paulo: CBH-AT, 2002.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas – IMP.** Disponível em: <www.seade.gov.br>. Acesso em: 27 mar. 2013.

FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS – FEHIDRO. **Acesso ao Cidadão.** Disponível em: <http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/FehLivre.exe/listagem>. Acesso em: 11 mar. 2013.

GIANSANTE, A. E. **Avaliação de cargas poluidoras difusas para planejamento ambiental em bacias hidrográficas:** aplicação na bacia do ribeirão Piraí, SP. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30, 2006, Punta Del Este.

INCORP – CONSULTORIA E ASSESSORIA LTDA. **Política de Saneamento Básico Local e o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Diadema**. São Paulo: INCORP/SANED/PMD, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010:** características urbanísticas do entorno dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 175p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censos Demográficos 2000 e 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 nov. 2011.

LARA. **Aterro Sanitário Lara.** Disponível em: < http://www.lara.com.br/>. Acesso em: 16 jan. 2013.

LOPES, L. Especial: O caminho do Lixo. Como funciona um aterro sanitário. **Revista Época.** Publicado em 03/01/2012. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/como-funciona-um-aterro-sanitario.html>. Acesso em: 16 jan. 2013.

MERICH, M**. Lei Específica de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia do Alto Juquery – APRM AJ**. Audiência Pública Mairiporã, out. 2011. Disponível em: < http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/pactodasaguas/files/2011/10/AudienciaPublica-mairipora-241011.pdf> Acesso em: 31 jan. 2012.

PHILIPPI JR., A; BRUNA, G. C.; ROMÉRIO, M. A. **Uso e ocupação do solo na região metropolitana de São Paulo e seus reflexos nos recursos hídricos.** In: XXVIII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental. Cancun, México, 2002.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Operação Defesa das Águas faz balanço sobre fiscalização e recuperação ambiental.** Portal da Prefeitura de São Paulo. Notícia de 12 dez. 2012. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/seguranca_urbana/noticias/?p=49072>. Acesso em: 25 jan. 2013.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Prefeitura e Sabesp iniciam terceira fase do Programa Córrego Limpo.** Portal da Prefeitura de São Paulo. Notícia de 12 set. 2011. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=46473>. Acesso em: 24 jan. 2013.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. **Programa 100 Parques.** Portal da Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/programa_100_parques/>. Acesso em: 25 jan. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE RIBEIRÃO PIRES. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Ribeirão Pires.** Março/2012. Disponível em: < http://www.ribeiraopires.sp.gov.br/noticias.php?id=2663>. Acesso em: 16 jul. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAUÁ. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos.** São Paulo: PMM/FESPSP, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CAETANO DO SUL. Decreto n.º 10.042, de 27 de abril de 2010. Aprova o Plano de Saneamento Básico do Município de São Caetano do Sul e dá outras providências. Disponível em: <http://www.saocaetanodosul.sp.gov.br/interna.php?conteudo=174>. Acesso em: 25 jul. 2012.

SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MAUÁ – SAMA. **A SAMA.** Disponível em: <http://www.pmmsama.sp.gov.br/index.php?id=1>. Acesso em 05 abr. 2013.

SANTO ANDRÉ. Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA. Instituto Ecoar para Cidadania. **Parque Natural do Pedroso:** patrimônio da vida. Santo André: SEMASA, Via Impressa Edições de Arte, 2007.

SÃO PAULO (Estado). CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004/2007.** Resumo. São Paulo, DAEE, 2006. 92p. Disponível em: < http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/1133/ perh.pdf> Acesso em: 26 abr. 2012.

SÃO PAULO (Estado). **Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece as normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.agenciadeaguapcj.org.br/download/Lei7663-91.pdf> Acesso em: 14 ago. 2011.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS – SSRH. Unidade de Gerenciamento de Programas – Programa Mananciais. **Informações Básicas Sobre o Programa Mananciais.** 2012.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS – SSRH. Unidade de Gerenciamento de Programas – Programa Mananciais. **Programa Mananciais.** 2012.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA. COBRAPE. Atualização do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga. 2010. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/ pactodasaguas/files/2011/10/PDPA-Guarapiranga.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2012.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – SMA. FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/ apresentacaoUCs.php>. Acesso em: 29 fev. 2012.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. **ICMS Ecológico.** Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/politicas-publicas/icms-ecologico/> Acesso em: 16 mai. 2012b.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. **Mananciais: Guarapiranga, Billings e Cantareira.** Disponível em: < http://www.ambiente.sp.gov.br/projetos13.php> Acesso em: 29 fev. 2012a.

SÃO PAULO (Estado). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. **Releitura dos Indicadores para Gestão de Recursos Hídricos – 2010.**

SÃO PAULO (Município). SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE – SMMA. Secretaria Municipal de Planejamento Urbano. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo.** Diagnóstico e bases para a definição de Políticas Públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. Relatório Final, jul. 2002.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE GUARULHOS. **Plano Municipal de Água e Esgoto.** Fevereiro, 2011.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE GUARULHOS. **Sobre o SAAE Guarulhos**. Disponível em: <http://www.saaeguarulhos.sp.gov.br:8081/sobre-o-saae-guarulhos>. Acesso em: 05 abr. 2013.

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTOS – SEMAE. **Sobre o SEMAE.** Disponível em: <http://www.semae.pmmc.com.br/sobreosemae.html>. Acesso em: 05 abr. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2010**. Brasília: MCIDADES/ SNSA, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010.** Brasília: MCIDADES/SNSA, 2012.

SOARES, A.; ABREU, M. C. S.; PEREIRA, J. P. C. N.; ANTONIO, L. Q.; SILVA FILHO, J. C. L. **Revisando a estruturação do Modelo DPSIR como base para um sistema de apoio a decisão para a sustentabilidade de Bacias Hidrográficas.** XV Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP. Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento. 10 a 12 nov. 2008.

WHATELY, M; CUNHA, P. **Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental. 2007.

WHATELY, M; CUNHA, P. M. **Guarapiranga 2005: como e por que São Paulo está perdendo este manancial**: resultados do diagnóstico socioambiental participativo da bacia hidrográfica da Guarapiranga. São Paulo: Instituto Socioambiental. 2006.

YOSHIMOTO, P. M. Água de reuso Sabesp. In: 1.º ENCONTRO TÉCNICO DE ALTO NÍVEL. 2010, São Paulo. **Apresentação em ppt.** Disponível em: <www.aidis.org.br/PDF/paulomassato.ppt> Acesso em: 14 mar. 2013.

FORMULÁRIOS DE COLETA DE DADOS

PREFEITURA DE BIRITIBA MIRIM
Formulário respondido em 20/08/2012
Interlocutor: Roberto Kimura
Contato: (11) 4692-1211/ obras@biritibamirim.sp.gov.br

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CAJAMAR
Formulário respondido em 31/07/2012
Interlocutor: Fábio Carlos Martins
Contato: (11) 4407-1035/ ambiente.cajamar@gmail.com

PREFEITURA DE CARAPICUÍBA
Formulário respondido em 04/04/2012
Interlocutor: Rildo Teixeira (Diretor da Diretoria de Habitação)/ Ana Valéria Ramos (Técnica da Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade)
Contato: (11) 4164-5561/ anaramosoliv@yahoo.com.br

PREFEITURA DE DIADEMA
Formulário respondido em 16/07/2012
Interlocutor: Luiz Henrique Rodrigues Zanetta (Sec. Municipal de Meio Ambiente)
Contato: (11) 9952-2536/ 4059-7600/ henrique.zanetta@diadema.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE FERRAZ DE VASCONCELOS
Formulário respondido em 09/11/2012
Interlocutor: Gilson José de Souza (Eng. Agrônomo)
Contato: (11) 9854-3014/ gilsonengenheiro@yahoo.com.br

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE ITAPEVI
Formulário respondido em 23/07/2012
Interlocutor: Evangelista Azevedo Limas (Secretário do Meio Ambiente)
Contato: (11) 4205-4347/ 4205-4345/ sma@itapevi.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRIPORÃ
Formulário respondido em 18/07/2012
Interlocutor: José Rafael Pinheiro Tostes
Contato: (11) 4604-2321/ 4604-2545/ smamairipora@gmail.com

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE OSASCO
Formulário respondido em 01/08/2012
Interlocutor: Delcides Regatieri (Coordenador COMDEC)
Contato: (11) 3609-0548/ delregatieri@gmail.com

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE RIBEIRÃO PIRES
Formulário respondido em 18/07/2012
Interlocutor: Karin Kelly da Silva
Contato: (11) 4828-9100/ sephama@ribeiraopires.sp.gov.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO GRANDE DA SERRA
Formulário respondido em 04/07/2012
Interlocutor: Juliana Rodrigues Ferreira (Secretária Adjunta do Verde e Meio Ambiente)
Contato: (11) 4821-2715/ 7893-1939/ svmargs@gmail.com

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SALESÓPOLIS
Formulário respondido em 09/04/2012
Interlocutor: Letícia de Fátima Moraes
Contato: (11) 4696-3909/ leticia_av@yahoo.com.br

PREFEITURA DE SANTANA DE PARNAÍBA
Formulário respondido em 20/06/2012
Interlocutor: Maria Del Carmem C. Adsuara
Contato: (11) 4622-7535/ adsuara@terra.com.br

PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ
Formulário respondido em 26/04/2012
Interlocutor: Robson da Silva Moreno (Arquiteto)
Contato: (11) 4433-9651/ robsonsm@semasa.sp.gov.br

PREFEITURA DE SÃO CAETANO DO SUL
Formulário respondido em 24/07/2012
Interlocutor: Karen Mazuchi Scolástico
Contato: (11) 2181-1818/ kmazuchi@daescs.sp.gov.br

PREFEITURA DE SÃO PAULO
Formulário respondido em 30/10/2012
Interlocutor: Giovanni Palermo (Secretário Adjunto – SGM)

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE DIADEMA - SANED
Formulário respondido em 06/08/2012
Interlocutor: Neuceli Mendes Bonafé Boccatto
Contato: (11) 4075-9304/ presidencia@saned.com.br

DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CAETANO DO SUL - DAE
Formulário respondido em 04/07/2012
Interlocutor: Karen Mazuchi Scolástico (Divisão Técnica)
Contato: (11) 2181-1818/ kmazuchi@daescs.sp.gov.br

SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ - SEMASA
Formulário respondido em 18/07/2012
Interlocutor: José Renato da Silva Caetano
Contato: (11) 4433-9608/ renatoc@semasa.sp.gov.br

PREFEITURA DE ARUJÁ
Formulário respondido em 19/04/2013
Interlocutor: Fabrício Paulinelli

PREFEITURA DE BARUERI
Formulário respondido em 17/04/2013
Interlocutor: Marcos Moura

APÊNDICE 1: MODELO DE FORMULÁRIO ENVIADO AOS MUNICÍPIOS E OPERADORAS

De acordo com a particularidade dos municípios e concessionárias quanto a prestação dos serviços de saneamento, como apresentado no quadro a seguir, foram elaborados modelos de Formulário para a coleta de dados. A seguir são apresentados dois modelos gerais encaminhados.

Quadro A1 – Prestadores do Serviço de Saneamento.

MUNICÍPIOS	PRESTADOR DO SERVIÇO DE SANEAMENTO			
	ÁGUA	ESGOTO	RESÍDUOS	DRENAGEM
Arujá	SABESP		PM	
Barueri	SABESP		PM	
Biritiba Mirim	SABESP		PM	
Caieiras	SABESP		PM	
Cajamar	SABESP		PM	
Carapicuíba	SABESP		PM	
Cotia	SABESP		PM	
Diadema	SANED		PM	
Embu	SABESP		PM	
Embu-Guaçu	SABESP		PM	
Ferraz de Vasconcelos	SABESP		PM	
Francisco Morato	SABESP		PM	
Franco da Rocha	SABESP		PM	
Guarulhos	SAAE		PM	
Itapecerica da Serra	SABESP		PM	
Itapevi	SABESP		PM	
Itaquaquecetuba	SABESP		PM	
Jandira	SABESP		PM	
Mairiporã	SABESP		PM	
Mauá	SAMA	PM		
Mogi das Cruzes	SEMAE		PM	
Osasco	SABESP		PM	
Pirapora do Bom Jesus	SABESP		PM	
Poá	SABESP		PM	
Ribeirão Pires	SABESP		PM	
Rio Grande da Serra	SABESP		PM	
Salesópolis	SABESP		PM	
Santana de Parnaíba	SABESP		PM	
Santo André	SEMASA			
São Bernardo do Campo	SABESP		PM	
São Caetano do Sul	DAE		PM	
Suzano	SABESP		PM	
Taboão da Serra	SABESP		PM	
São Paulo	SABESP		PM	

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA BACIA DO ALTO TIETÊ
FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS

Prefeitura:			
Interlocutor:			
Telefone para contato:			
e-mail:		Data:	

TEMA	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.0 O município aderiu ao Programa Município Verde? Sim ( ) Não ( )

2.0 O município possui programa de recuperação da qualidade dos corpos hídricos (rios, córregos, lagos, reservatórios)? Sim ( ) Não ( )

3.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe as ações realizadas para a recuperação da qualidade dos corpos hídricos.

Nome Corpo Hídrico	Ações realizadas	Resultados encontrados

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

4.0 O município possui programa de monitoramento da qualidade da água dos mananciais? Sim ( ) Não ( )

5.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe os pontos de monitoramento e a média dos resultados anuais encontrados.

Nome Corpo Hídrico	Identificação do ponto de coleta	Resultados monitoramento

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

TEMA	ÁREAS DE PROTEÇÃO

6.0 Existem Unidades de Conservação – UC's municipais? Sim ( ) Não ( )

7.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe as UC's municipais, sua localização e situação legal.

Nome UC municipal	Localização	Situação

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

8.0 Existem estudos para a criação de novas UC's municipais? Sim ( ) Não ( )

9.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe quais seriam as possíveis UC's e estágio de andamento dos estudos.

10.0 Qual a situação atual do município em relação a regularização fundiária? Existem programas específicos?

11.0 A Prefeitura possui cadastro das ocupações irregulares (por exemplo favelas) existentes no município? Sim ( ) Não ( )

12.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior disponibilizar ou informar como os Cadastros podem ser consultados.

13.0 Disponibilizar a Lei de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor do Município.

TEMA SANEAMENTO - GERAL

14.0 O município possui Plano Municipal de Saneamento? Sim ( ) Não ( )

15.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior assinalar para quais serviços de saneamento o município dispõem de Plano.

( ) Abastecimento de Água
( ) Esgotamento sanitário
( ) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
( ) Drenagem e manejo das águas pluviais

16.0 No caso da existência de Planos de Saneamento disponibilizar ou informar como os mesmos podem ser consultados.

_____

_____

TEMA SANEAMENTO - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

17.0 Informar as quantidades de resíduos sólidos gerados no município anualmente.

Resíduo	Quantidade gerada	Unidade (p. ex. ton/ano)
Res. Domiciliar		
Res. Serviço de Saúde		
Res. Industrial		
Res. Construção Civil		
Outros (especificar)		

18.0 O município realiza a coleta seletiva dos resíduos? Sim ( ) Não ( )

19.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informar:
Número de habitantes atendidos pela coleta seletiva: _____
Eficiência do sistema: _____
Dificuldades técnicas, gerenciais e financeiras encontradas: _____

_____

_____

20.0 Informar as quantidades de resíduos sólidos gerados no município anualmente destinados a:

Destino	Quantidade destinada	Unidade (p. ex. ton/ano)
Coleta Seletiva		
Compostagem		
Aterro Sanitário		
Aterro Controlado		
Lixão		
Incinerador		
Outros (especificar)		

21.0 Informar a proporção (%) de domicílios com coleta de resíduos sólidos.

22.0 Informar a localização das unidades de destino final dos resíduos sólidos, caso disponíveis no município.

Destino	Capacidade instalada	Localização
Aterro Sanitário		
Aterro Controlado		
Lixão		
Incinerador		
Outros (especificar)		

23.0 Informar o destino final dos resíduos sólidos gerados no município anualmente.

Resíduo	Destino final	Localização
Res. Domiciliar		
Res. Serviço de Saúde		
Res. Industrial		
Res. Construção Civil		
Outros (especificar)		

24.0 Informar a existência de estudos, projetos e obras em andamento ou previstos para a ampliação, modernização, etc. da gestão dos resíduos sólidos

TEMA SANEAMENTO - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

25.0 Quanto a drenagem urbana informar:

Frequência anual de inundações e alagamentos

Número de imóveis atingidos (média anual)

Número de pessoas atingidas (média anual)

26.0 Caso existente disponibilizar mapa com a localização das áreas críticas de alagamento no município.

27.0 Disponibilizar mapa com a locação das estruturas de micro e macrodrenagem do município, caso existente.

28.0 Informar a existência de estudos, projetos e obras em andamento ou previstos para a ampliação, modernização, etc. da drenagem urbana.

FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

RELATÓRIO DE SITUAÇÃO DA BACIA DO ALTO TIETÊ
FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS

ALTO ALTO TIETÊ TIETÊ

Concessionária:			
Interlocutor:			
Telefone para contato:			
e-mail:		Data:	

TEMA	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

1.0 A Concessionária possui programa de recuperação da qualidade dos corpos hídricos (rios, córregos, lagos, reservatórios)? Sim ( ) Não ( )

2.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe as ações realizadas para a recuperação da qualidade dos corpos hídricos.

Nome Corpo Hídrico	Ações realizadas	Resultados encontrados

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

3.0 Possui programa de monitoramento da qualidade da água dos mananciais? Sim ( ) Não ( )

4.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informe os pontos de monitoramento e a média dos resultados anuais encontrados.

Nome Corpo Hídrico	Identificação do ponto de coleta	Resultados monitoramento

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

TEMA SANEAMENTO - GERAL

5.0 A Concessionária possui Plano Diretor de Obras para os serviços de abastecimento de água? Sim ( ) Não ( )

6.0 A Concessionária possui Plano Diretor de Obras para os serviços de esgotamento sanitário? Sim ( ) Não ( )

7.0 No caso da existência de Planos Diretores disponibilizar ou informar como os mesmos podem ser consultados.

_____

_____

TEMA SANEAMENTO - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

8.0 Quanto ao atendimento do serviço de abastecimento de água informar:

Número de ligações totais de água _____

Número de economias totais de água _____

Índice de cobertura do abastecimento de água (% domicílios atendidos) _____

Índice de perdas de água (L/lig.dia) _____

9.0 Apresentar planta com os setores de abastecimento e localização dos sistemas existentes (captações, adutoras, estações de tratamento de água - ETA's).

10.0 Quanto a água captada informar

Nome da Captação	Localização	Vazão Outorgada	Vazão média captada

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

11.0 Quanto ao tratamento da água para abastecimento informar:

Nome da ETA	Localização	Tipo de tratamento	Vazão média de produção

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

12.0 Quanto aos lodos gerados nas ETA's informar:

Nome da ETA	Tipo de tratamento do lodo	Volume médio gerado	Destino final

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

13.0 Informar o montante anual gasto com o tratamento de água para abastecimento.

_____

14.0 Quanto ao sistema de distribuição informar:

Capacidade total de reservação (m³) _____

Extensão das adutoras de água bruta (Km) _____

Extensão das adutoras de água tratada (Km) _____

Extensão da rede de abastecimento de água (Km) _____

15.0 Informar a existência de estudos, projetos e obras em andamento ou previstos para a ampliação, modernização, etc. do sistema de abastecimento de água.

_____

_____

_____

_____

_____

TEMA SANEAMENTO - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

16.0 Quanto ao atendimento do serviço de esgotamento sanitário informar:

Índice de cobertura da rede de coleta de esgoto (% domicílios atendidos) _____

Índice de cobertura de esgoto tratado (% em relação ao esg. coletado) _____

Volume de esgoto produzido (m³/ano) _____

17.0 O município dispõem de sistemas de afastamento de esgoto (interceptores, elevatórias, coletores tronco)? Sim ( ) Não ( )

18.0 O município possui Estação de Tratamento de Esgoto - ETE? Sim ( ) Não ( )

19.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informar:

Nome da ETE	Localização	Tipo de tratamento	Vazão média tratada

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

20.0 Ainda quanto as Estações de Tratamento de Esgoto informar:

Nome da ETE	Eficiência do Tratamento (remoção de matéria orgânica - DBO)	Destino final do esgoto tratado

Obs. Incluir novas linhas ou preencher no verso da folha caso existam mais ações a serem incluídas

21.0 É realizado o monitoramento da qualidade dos esgotos tratados nas ETE's? Sim ( ) Não ( )

22.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior apresentar a média dos resultados anuais de qualidade do esgoto tratado

23.0 Apresentar planta com as manchas de atendimento com rede coletora e localização dos sistemas existentes (interceptores, elevatórias, coletores tronco, estações de tratamento e emissário final).

24.0 É relizado o reuso do esgoto tratado na(s) ETE(s)? Sim ( ) Não ( )

25.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informar qual destino é dado às águas de reuso

26.0 O município tem conhecimento da existência de pontos de lançamento de esgoto in natura nos cursos d'água? Sim ( ) Não ( )

27.0 Caso tenha respondido SIM na alternativa anterior informar a localização e em qual curso d'água tem ocorrido o lançamento in natura de esgoto.

28.0 Informar a existência de estudos, projetos e obras em andamento ou previstos para a ampliação, modernização, etc. do sistema de esgotamento sanitário.

APÊNDICE 2: SIMULAÇÃO DE APLICAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA

APÊNDICE 3: INVESTIMENTOS INFORMADOS PELO FEHIDRO DE 2005 À 2013.

A seguir apresentam-se os investimentos para a Bacia do Alto Tietê a partir do bando de dados do FEHIDRO referente aos projetos aprovados e em execução no período de 2005 a 2013. Os dados foram agrupados nas seguintes áreas: Saneamento; Educação Ambiental; APRMs; Desenvolvimento Institucional; e Drenagem.

SANEAMENTO																
Cód. Empre-endimento	Destinatário	Número de contrato	Processo	Data de assinatura	Data de conclusão	Valor aprovado pelo AT	Contrapartida aprovada pelo AT	Valor aditado	Valor total	Valor financiado	Valor pago	Valor a pagar	Execução financeira (%)	Execução física (%)	Valor a devolver/ devolvido	Rendimento do contrato
2006-AT-329	São Paulo	469/2006	Concluído	nov-06	jul-10	177.843,01	61.515,00	0	239.358,01	177.843,02	177.843,01	0	100	100	0,01	0
2006-AT-347	Cajamar	589/2006	Concluído	dez-06	jul-11	254.996,00	180.866,08	0	435.862,08	254.996,00	254.996,00	0	100	100	0	467,64
2006-AT-375	Jandira	498/2006	Concluído	nov-06	dez-08	187.585,07	56.961,24	0	244.546,31	186.775,36	186.775,35	0	100	100	0,01	0
2008-AT-400	Suzano	217/2008	Concluído	out-08	jan-11	671.150,28	178.407,03	0	849.557,31	659.489,94	659.489,91	0	100	100	0,03	0
2008-AT-403	Itapecirica	323/2008	Concluído	dez-08	jan-10	104.000,00	27.478,80	0	131.478,80	104.000,00	104.000,00	0	100	100	0	0
2008-AT-411	São Paulo	341/2008	Concluído	dez-08	out-11	106.760,00	49.106,00	0	155.866,00	106.753,99	106.754,00	0	100	100	-0,01	0
2009-AT-437	Santo André	197/2010	Em execução	mai-10	-	250.000,00	89.332,16	0	339.332,16	212.693,00	191.423,00	21.270,00	90	61,12	0	0
2009-AT-469	ABES	264/2010	Em execução	mai-10	-	74.423,42	29.002,64	0	103.426,06	74.406,59	30.647,31	43.759,28	41,19	30	0	0
2009-AT-474	Caieiras	307/2010	Em execução	mai-10	-	241.317,69	71.273,16	0	312.590,85	166.304,05	149.673,04	16.631,01	90	2	0	0
2009-AT-486	FCTH	059/2010	Em execução	abr-10	-	106.600,00	27.000,00	0	133.600,00	105.600,00	81.440,00	24.160,00	77,12	85	0	0
2009-CORHI-	Secr..Rec.HIdricos	079/2010	Em execução	abr-10	-	1.300.000,00	120.000,00	0	1.420.000,00	1.300.000,00	611.962,00	688.038,00	47,07	40	0	0
2010-AT-526	Cajamar	108/2011	Em execução	mar-11	-	118.518,60	30.561,40	0	149.080,00	118.518,60	57.554,80	60.963,80	48,56	-	0	0
2010-AT-527	Cajamar	025/2011	Em execução	mar-11	-	678.019,06	35.685,21	0	713.704,27	678.019,06	181.886,16	496.132,90	26,83	-	0	0
2010-AT-528	Caieiras	026/2011	Em execução	mar-11	-	681.488,60	35.867,82	0	717.356,42	681.488,63	261.453,96	420.034,67	38,37	1	0	0
2010-AT-531	Franco da Rocha	027/2011	Em execução	mar-11	-	666.387,26	35.073,01	0	701.460,27	666.387,26	287.394,08	378.993,18	43,13	-	0	0
2010-AT-542	FABHAT	029/2011	Em execução	mar-11	-	690.000,00	0	0	690.000,00	690.000,00	592.500,00	97.500,00	85,87	65	0	0
2010-AT-543	Mogi	111/2011	Em execução	mai-11	-	86.191,90	33.122,10	0	119.314,00	86.191,90	40.294,00	45.897,90	46,75	1	0	0
2010-CORHI-	AGÊNCIA	127/2011	Em execução	mar-11	-	160.000,00	0	0	160.000,00	160.000,00	17.821,40	142.178,60	11,14	-	0	0
2010-CORHI-	Agência	126/2011	Em execução	mar-11	-	1.500.000,00	0	0	1.500.000,00	1.500.000,00	40.000,00	1.460.000,00	2,67	0	0	0
AT-281	São Paulo	010/2006	Concluído	jan-06	set-12	17.200,00	4.400,00	0	21.600,00	16.817,00	15.097,00	0	89,77	100	1.720,00	0
AT-282	São Paulo	007/2006	Concluído	jan-06	set-12	8.400,00	2.400,00	0	10.800,00	7.516,15	7.516,15	0	100	100	0	0
AT-297	Osasco	174/2006	Concluído	fev-06	dez-12	33.029,39	33.069,96	0	66.099,35	33.029,39	33.029,39	0	100	25	0	0
AT-308	Biritiba Mirim	170/2006	Concluído	fev-06	dez-09	125.414,80	62.996,50	0	188.411,30	125.414,80	86.108,16	0	68,66	60	39.306,64	0
AT-303	Poá	265/2005	Concluído	dez-05	mai-09	181.511,85	35.578,37	0	217.090,22	142.313,47	142.313,46	0	100	100	0,01	0
TOTAL						**8.420.836,93**	**1.199.696,48**	**0,00**	**9.620.533,41**	**8.254.558,21**	**4.317.972,18**	**3895559,34**	**71,13**	**63,51**	**41026,69**	**467,64**

CONTRATOS DE SANEAMENTO	**24**
Concluídos	**11**
Em execução	**13**

SANEAMENTO

	Valor aprovado pelo AT	%	Contrapartida aprovada pelo AT	%	Valor Total	%	Valor financiado	%
Projetos concluidos (11)	1.867.890,40	22,18	692.778,98	57,75	2.560.669,38	26,62	1.814.949,12	21,99
Projetos em execução (13)	6.552.946,53	77,82	506.917,50	42,25	7.059.864,03	73,38	6.439.609,09	78,01
TOTAL	**8.420.836,93**	**100,00**	**1.199.696,48**	**100,00**	**9.620.533,41**	**100,00**	**8.254.558,21**	**100,00**

	Valor pago	%	Valor a pagar	%	Valor a devolver/ devolvido	%
Projetos concluidos (11)	1.773.922,43	41,08	0,00	0,00	41.026,69	100,00
Projetos em execução (13)	2.544.049,75	58,92	3.895.559,34	100,00	0,00	0,00
TOTAL	**4.317.972,18**	**100,00**	**3895559,34**	**100,00**	**41.026,69**	**100,00**

EDUCAÇÃO																
Cód. Empre-endimento	Destinatário	Número de contrato	Processo	Data de assinatura	Data de conclusão	Valor aprovado pelo AT	Contrapartida aprovada pelo AT	Valor aditado	Valor total	Valor financiado	Valor pago	Valor a pagar	Execução financeira (%)	Execução física (%)	Valor a devolver/ devolvido	Rendimento do contrato
2006-AT-338	São Paulo	483/2006	Em execução	nov-06	-	68.175,00	20.640,00	0	88.815,00	68.175,00	30.063,00	38.112,00	44,1	0	0	0
2006-AT-345	São Paulo	003/2007	Concluído	mar-07	mai-09	121.598,98	30.800,00	0	152.398,98	121.598,98	121.598,70	0	100	100	0,28	0
2006-AT-364	Santo André	588/2006	Concluído	dez-06	out-12	182.690,00	151.969,92	0	334.659,92	174.990,84	174.990,84	0	100	100	0	0
2006-AT-374	Pirapora B.Jesus	550/2006	Em execução	dez-06	-	42.230,00	38.728,00	0	80.958,00	42.230,00	17.150,00	25.080,00	40,61	20	0	0
2008-AT-386	S.B. Campo	071/2009	Concluído	fev-09	jan-11	195.064,92	53.687,04	0	248.751,96	195.064,92	195.064,92	0	100	100	0	0
2008-AT-392	S.B. Campo	306/2008	Em execução	dez-08	-	238.949,60	60.996,00	0	299.945,60	238.949,59	107.527,32	131.422,27	45	20	0	0
2008-AT-394	Mogi	322/2008	Em execução	dez-08	-	99.900,00	70.000,00	0	169.900,00	99.900,00	90.000,00	9.900,00	90,09	40	0	0
2008-AT-398	São Paulo	044/2009	Em execução	fev-09	-	208.040,90	59.432,32	0	267.473,22	208.040,91	141.230,21	66.810,70	67,89	25	0	0
2008-AT-402	São Paulo	324/2008	Concluído	dez-08	abr-11	79.430,34	22.356,88	0	101.787,22	79.430,34	79.430,34	0	100	100	0	0
2008-AT-410	Embú	305/2008	Em execução	dez-08	-	76.660,00	20.858,80	0	97.518,80	76.660,00	76.660,00	0	100	100	0	0
2008-AT-414	São Paulo	045/2009	Em execução	fev-09	-	233.315,30	58.478,42	0	291.793,72	233.315,30	92.182,82	141.132,48	39,51	15	0	0
2008-AT-418	Osasco	329/2008	Em execução	dez-08	-	167.050,00	101.336,00	0	268.386,00	167.050,00	75.172,50	91.877,50	45	30	0	0
2008-AT-425	São Paulo	194/2008	Concluído	ago-08	nov-12	46.440,00	11.610,00	0	58.050,00	46.440,00	46.440,00	0	100	100	0	0
2008-AT-426	São Paulo	047/2009	Em execução	fev-09	-	209.383,96	52.640,88	0	262.024,84	209.383,97	169.326,20	40.057,77	80,87	70	0	0
2009-AT-438	Mogi	164/2010	Em execução	abr-10	-	122.830,00	50.100,00	0	172.930,00	122.830,00	53.080,00	69.750,00	43,21	0	0	0
2009-AT-439	S.B.Campo	242/2010	Em execução	mai-10	-	241.163,44	60.840,00	0	302.003,44	241.163,44	73.356,18	167.807,26	30,42	0	0	0
2009-AT-451	Sto.André	243/2010	Em execução	mai-10	-	237.195,00	282.432,53	0	519.627,53	237.195,00	213.455,55	23.739,45	89,99	75	0	0
2009-AT-453	São Paulo	285/2010	Em execução	mai-10	-	112.424,40	28.541,20	0	140.965,60	112.424,41	101.154,84	11.269,57	89,98	50	0	0
2009-AT-457	Embú	101/2010	Em execução	abr-10	-	183.350,00	56.800,00	0	240.150,00	181.726,00	163.553,40	18.172,60	90	40	0	0
2009-AT-461	São Paulo	226/2010	Em execução	mai-10	-	186.805,40	51.812,40	0	238.617,80	186.805,41	168.105,00	18.700,41	89,99	40	0	0
2009-AT-463	Osasco	192/2010	Em execução	mai-10	-	186.700,00	64.236,00	0	250.936,00	186.700,00	78.818,00	107.882,00	42,22	1	0	0
2009-AT-473	Itapecerica da Serra	168/2010	Em execução	abr-10	-	173.320,60	73.721,23	0	247.041,83	156.679,28	141.011,36	15.667,92	90	90	0	0
2009-AT-477	FABHAT	076/2010	Em execução	abr-10	-	204.613,37	0	0	204.613,37	204.563,36	90.967,27	113.596,09	44,47	100	0	0
2009-AT-484	Cajamar	198/2010	Em execução	mai-10	-	313.300,00	79.092,03	0	392.392,03	313.290,00	295.500,00	17.790,00	94,32	30	0	0
2009-AT-494	Ribeirão Pires	165/2010	Em execução	abr-10	-	133.692,28	36.429,72	0	170.122,00	133.692,28	59.838,00	73.854,28	44,76	0	0	0
2009-CORHI-	São Paulo	073/2010	Em execução	abr-10	-	300.000,00	149.078,00	0	449.078,00	300.000,00	236.420,00	63.580,00	78,81	-	0	0
2010-AT-518	Ribeirão Pires	205/2011	Em execução	jun-11	-	102.281,55	30.159,98	0	132.441,53	102.281,55	77.492,26	24.789,29	75,76	30	0	0
2010-AT-537	São Paulo	028/2011	Em execução	mar-11	-	650.000,00	162.500,00	0	812.500,00	650.000,00	31.884,80	618.115,20	4,91	-	0	0
AT-279	São Paulo	109/2006	Em execução	jan-06	-	73.937,20	18.494,00	0	92.431,20	73.937,20	66.543,48	7.393,72	90	100	0	0

Continuação...

AT-287	Ribeirão Pires	043/2006	Concluído	jan-06	dez-08	80.000,00	20.000,00	0	100.000,00	80.000,00	80.000,00	0	100	100	0	0
AT-289	São Paulo	198/2006	Concluído	fev-06	mai-12	258.840,00	64.720,00	0	323.560,00	258.840,00	258.840,00	0	100	100	0	0
AT-290	Embú	031/2006	Concluído	jan-06	jun-09	74.480,00	25.664,00	0	100.144,00	74.480,00	74.480,00	0	100	100	0	0
AT-292	São Paulo	218/2006	Em execução	abr-06	-	39.718,90	10.000,00	0	49.718,90	39.718,90	35.747,01	3.971,89	90	90	0	0
AT-293	São Paulo	046/2006	Concluído	jan-06	nov-09	113.870,97	28.669,08	0	142.540,05	113.870,97	113.870,97	0	100	100	0	0
AT-295	S.B. Campo	178/2006	Concluído	fev-06	dez-08	111.565,55	27.963,30	0	139.528,85	111.565,55	111.565,55	0	100	100	0	0
AT-296	S.B. Campo	179/2006	Concluído	fev-06	fev-09	91.988,14	25.057,20	0	117.045,34	91.988,14	91.988,14	0	100	1	0	0
AT-298	São Paulo	044/2006	Concluído	jan-06	mai-09	80.000,00	20.000,00	0	100.000,00	80.000,00	80.000,00	0	100	100	0	0
AT-299	Embú	045/2006	Concluído	jan-06	jan-09	80.000,00	20.000,00	0	100.000,00	80.000,00	80.000,00	0	100	100	0	0
AT-304	Francisco Morato	205/2006	Em execução	abr-06	-	203.425,00	54.075,00	0	257.500,00	203.425,00	183.082,50	20.342,50	90	0	0	0
AT-309	São Paulo	208/2006	Em execução	abr-06	-	45.064,00	11.834,00	0	56.898,00	45.064,00	40.557,60	4.506,40	90	0	0	0
AT-310	São Paulo	207/2006	Em execução	abr-06	-	45.064,00	11.834,00	0	56.898,00	45.064,00	40.557,60	4.506,40	90	0	0	0
AT-311	São Paulo	206/2006	Em execução	abr-06	-	45.064,00	11.834,00	0	56.898,00	45.064,00	40.557,60	4.506,40	90	0	0	0
AT-312	São Paulo	154/2006	Em execução	fev-06	-	177.770,00	45.120,00	0	222.890,00	177.770,00	112.486,00	65.284,00	63,28	60	0	0
AT-313	São Paulo	177/2006	Concluído	fev-06	mai-12	179.331,00	14.550,00	0	193.881,00	72.770,00	72.770,00	0	100	100	0	0
AT-315	São Paulo	070/2006	Concluído	jan-06	nov-12	190.000,00	54.100,00	0	244.100,00	186.152,84	186.152,84	0	100	100	0	0
AT-317	São Paulo	144/2006	Em execução	jan-06	-	95.000,00	45.120,00	0	140.120,00	95.000,00	67.400,00	27.600,00	70,95	70	0	0
AT-318	São Paulo	090/2006	Em execução	jan-06	-	150.000,00	44.900,00	0	194.900,00	150.000,00	135.000,00	15.000,00	90	30	0	0
AT-319	São Paulo	210/2006	Concluído	abr-06	nov-08	69.600,00	17.400,00	0	87.000,00	69.600,00	69.600,00	0	100	100	0	0
AT-322	São Paulo	163/2006	Concluído	fev-06	jan-08	93.080,00	40.800,00	0	133.880,00	93.080,00	93.040,00	0	99,96	100	40,00	0
AT-323	Taboão da Serra	149/2006	Em execução	fev-06	-	108.200,00	53.312,00	0	161.512,00	108.200,00	97.380,00	10.820,00	90	0	0	0
AT-327	São Paulo	194/2006	Em execução	fev-06	-	64.821,00	16.320,00	0	81.141,00	64.821,00	58.338,90	6.482,10	90	70	0	0
TOTAL						**7.587.424,80**	**2.561.043,93**	**0,00**	**10.148.468,73**	**7.450.992,18**	**5.391.431,70**	**2059520,20**	**80,51**	**57,08**	**40,28**	**0**

CONTRATOS DE EDUCAÇÃO	**51**
Concluídos	**17**
Em Execução	**34**

EDUCAÇÃO

	Valor aprovado pelo AT	%	Contrapartida aprovada pelo AT	%	Valor Total	%	Valor financiado	%
Projetos concluidos (17)	2.047.979,90	26,99	629.347,42	24,57	2.677.327,32	26,38	1.929.872,58	25,90
Projetos em execução (34)	5.539.444,90	73,01	1.931.696,51	75,43	7.471.141,41	73,62	5.521.119,60	74,10
TOTAL	**7.587.424,80**	**100,00**	**2.561.043,93**	**100,00**	**10.148.468,73**	**100,00**	**7.450.992,18**	**100,00**

	Valor pago	%	Valor a pagar	%	Valor a devolver/ devolvido	%
Projetos concluidos (17)	1.929.832,30	35,79	0,00	0,00	40,28	100,00
Projetos em execução (34)	3.461.599,40	64,21	2.059.520,20	100,00	0,00	0,00
TOTAL	**5.391.431,70**	**100,00**	**2059520,20**	**100,00**	**40,28**	**100,00**

ÁREA DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MANANCIAIS - APRMs																
Cód. Empre-endimento	Destinatário	Número de contrato	Processo	Data de assinatura	Data de conclusão	Valor aprovado pelo AT	Contrapartida aprovada pelo AT	Valor aditado	Valor total	Valor financiado	Valor pago	Valor a pagar	Execução financeira (%)	Execução física (%)	Valor a devolver/ devolvido	Rendimento do contrato
2006-AT-336	IPT	485/2006	Concluído	nov-06	fev-11	185.000,00	100.540,00	0	285.540,00	185.000,00	185.000,00	0	100	100	0	0
2008-AT-409	Poá	130/2008	Concluído	jun-08	nov-09	469.269,44	99.498,87	0	568.768,31	397.995,53	397.995,52	0	100	100	0,01	116,12
2008-AT-419	São Paulo	046/2009	Em execução	fev-09	-	128.830,00	35.450,56	0	164.280,56	128.830,01	53.499,60	75.330,41	41,53	33,33	0	0
2008-AT-423	São Paulo	171/2008	Em execução	jul-08	-	103.530,00	71.192,22	0	174.722,22	103.000,00	43.880,00	59.120,00	42,6	-	0	0
2008-AT-429	Santo André	330/2008	Em execução	jan-09	-	215.500,00	111.716,70	0	327.216,70	215.500,00	193.950,00	21.550,00	90	50	0	0
2008-AT-430	Santo André	321/2008	Em execução	jan-09	-	171.880,00	101.420,00	0	273.300,00	171.880,00	154.692,00	17.188,00	90	50	0	0
2009-AT-464	Suzano	261/2010	Em execução	mai-10	-	748.311,49	302.133,81	0	1.050.445,30	656.963,87	128.992,00	527.971,87	19,63	-	0	0
2009-AT-488	Barueri	189/2010	Em execução	mai-10	-	167.410,86	105.792,38	0	273.203,24	167.410,86	97.368,22	70.042,64	58,16	50	0	0
2009-AT-490	Barueri	162/2010	Em execução	abr-10	-	131.796,85	77.284,02	0	209.080,87	131.796,84	49.193,38	82.603,46	37,33	50	0	0
2009-AT-497	FUSP	196/2010	Em execução	mai-10	-	239.094,55	93.795,84	0	332.890,39	201.624,14	162.160,64	39.463,50	80,43	50	0	0
2010-AT-533	S.B.Campo	131/2011	Em execução	abr-11	-	317.339,40	58.286,40	0	375.625,80	303.140,00	272.826,00	30.314,00	90	10	0	0
2011-AT-553	FABHAT	194/2011	Em execução	jun-11	-	500.000,00	0	0	500.000,00	500.000,00	351.313,90	148.686,10	70,26	40	0	0
AT-288	Santo André	034/2006	Concluído	jan-06	jun-08	47.600,00	12.048,48	0	59.648,48	34.899,94	34.899,94	0	100	100	0	0
TOTAL						**3.425.562,59**	**1.169.159,28**	**0,00**	**4.594.721,87**	**3.198.041,19**	**2.125.771,20**	**1072269,98**	**70,76**	**57,58**	**0,01**	**116,12**

CONTRATOS DE APRMs	**13**
Concluídos	**3**
Em Execução	**10**

APRMs

	Valor aprovado pelo AT	%	Contrapartida aprovada pelo AT	%	Valor Total	%	Valor financiado	%
Projetos concluidos (03)	701.869,44	20,49	212.087,35	18,14	913.956,79	19,89	617.895,47	19,32
Projetos em execução (10)	2.723.693,15	79,51	957.071,93	81,86	3.680.765,08	80,11	2.580.145,72	80,68
TOTAL	**3.425.562,59**	**100,00**	**1.169.159,28**	**100,00**	**4.594.721,87**	**100,00**	**3.198.041,19**	**100,00**

	Valor pago	%	Valor a pagar	%	Valor a devolver/ devolvido	%
Projetos concluidos (03)	617.895,46	29,07	0,00	0,00	0,01	100,00
Projetos em execução (10)	1.507.875,74	70,93	1.072.269,98	100,00	0,00	0,00
TOTAL	**2.125.771,20**	**100,00**	**1072269,98**	**100,00**	**0,01**	**100,00**

DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL																
Cód. Empre-endimento	Destinatário	Número de contrato	Processo	Data de assinatura	Data de conclusão	Valor aprovado pelo AT	Contrapartida aprovada pelo AT	Valor aditado	Valor total	Valor financiado	Valor pago	Valor a pagar	Execução financeira (%)	Execução física (%)	Valor a devolver/ devolvido	Rendimento do contrato
2006-AT-331	São Paulo	470/2006	Concluído	nov-06	mar-09	69.818,00	17.632,00	0	87.450,00	61.780,97	61.509,98	0	99,56	60	270,99	0
2006-AT-332	São Paulo	566/2006	Em execução	dez-06	-	52.780,00	25.000,00	0	77.780,00	52.780,00	47.502,00	5.278,00	90	100	0	0
2006-AT-337	Ribeirão Pires	462/2006	Concluído	out-06	fev-09	87.160,00	21.354,20	0	108.514,20	85.416,80	34.040,80	0	39,85	0	51.376,00	0
2006-AT-340	Embú	506/2006	Concluído	dez-06	mar-10	84.456,00	74.643,60	0	159.099,60	84.456,00	83.795,00	0	99,22	100	661	0
2006-AT-346	São Paulo	006/2007	Concluído	mar-07	set-12	317.221,00	86.125,00	0	403.346,00	301.332,84	301.332,83	0	100	100	0,01	0
2006-AT-349	CPLA	365/2006	Concluído	set-06	fev-09	99.012,78	27.236,22	0	126.249,00	97.136,85	97.136,85	0	100	100	0	0
2006-AT-350	São Paulo	603/2006	Concluído	dez-06	nov-09	127.390,29	57.608,42	0	184.998,71	127.381,87	127.381,87	0	100	100	0	349,32
2006-AT-352	São Paulo	567/2006	Concluído	dez-06	nov-12	167.360,00	43.900,00	0	211.260,00	139.903,86	123.167,86	0	88,04	100	16.736,00	0
2006-AT-366	FAI-UFSCAR	580/2006	Concluído	dez-06	set-11	135.063,63	114.227,12	0	249.290,75	110.864,31	110.864,31	0	100	100	0	0
2006-AT-382	São Paulo	581/2006	Concluído	dez-06	abr-09	200.000,00	0	0	200.000,00	200.000,00	119.300,00	0	59,65	59,65	80.700,00	0
2007-CORHI-79	DAEE	235/2007	Concluído	dez-07	mai-11	400.000,00	0	126.240,00	526.240,00	526.240,00	526.240,00	0	100	100	0	0
2007-CORHI-87	CETSB	225/2007	Em execução	dez-07	-	1.400.000,00	95.091,72	0	1.495.091,72	1.400.000,00	983.742,85	416.257,15	70,27	50	0	0
2008-AT-387	S.B. Campo	072/2009	Em execução	fev-09	-	196.713,20	49.460,66	0	246.173,86	196.713,20	70.098,90	126.614,30	35,64	35,64	0	0
2008-AT-391	Carapicuiba	172/2008	Em execução	jul-08	-	309.152,70	264.839,31	0	573.992,01	309.152,70	6.323,00	302.829,70	2,05	-	0	0
2008-AT-393	S.B. Campo	073/2009	Em execução	fev-09	-	238.267,50	61.408,00	0	299.675,50	238.267,52	214.440,77	23.826,75	90	67	0	0
2008-AT-396	Jandira	058/2009	Em execução	fev-09	-	151.555,20	37.888,80	0	189.444,00	151.555,20	95.399,88	56.155,32	62,95	20	0	0
2008-AT-399	São Paulo	274/2008	Em execução	dez-08	-	213.300,00	53.300,00	0	266.600,00	213.300,00	75.572,80	137.727,20	35,43	-	0	0
2009-AT-454	Ribeirão Pires	062/2010	Em execução	abr-10	-	467.980,00	115.267,82	0	583.247,82	461.071,31	345.803,47	115.267,84	75	80	0	0
2009-AT-470	São Paulo	150/2010	Concluído	abr-10	nov-12	143.778,00	36.378,00	0	180.156,00	143.778,00	143.778,00	0	100	100	0	0
2009-AT-475	Agência	193/2010	Em execução	mai-10	-	207.262,00	113.684,63	0	320.946,63	207.262,00	51.425,16	155.836,84	24,81	-	0	0
2009-AT-478	FABHAT	203/2010	Em execução	mai-10	-	450.000,00	0	0	450.000,00	450.000,00	205.000,00	245.000,00	45,56	-	0	0
2009-AT-487	DAEE	247/2009	Em execução	dez-09	-	57.050,00	0	0	57.050,00	57.050,00	6.198,00	50.852,00	10,86	-	0	0
2009-AT-499	FABHAT	286/2010	Em execução	mai-10	-	206.000,64	0	0	206.000,64	206.000,64	65.058,12	140.942,52	31,58	-	0	0
2009-CORHI-95	São Paulo	080/2009	Concluído	jun-09	fev-11	375.000,00	70.000,00	0	445.000,00	371.000,00	371.000,00	0	100	100	0	0
2009-CORHI-96	Secr.Rec.HIdricos	008/2010	Concluído	jan-10	mai-12	900.000,00	0	0	900.000,00	900.000,00	285.000,00	0	31,67	25	615.000,00	0
2010-AT-544	DAEE	068/2011	Em execução	mar-11	-	225.000,00	0	0	225.000,00	225.000,00	1.511,50	223.488,50	0,67	-	0	0
2010-AT-545	DAEE	107/2011	Em execução	mar-11	-	125.000,00	0	0	125.000,00	125.000,00	6.304,00	118.696,00	5,04	-	0	0
2010-AT-548	SSRH	114/2011	Em execução	mar-11	-	709.961,57	147.073,52	0	857.035,09	588.294,13	294.147,06	294.147,07	50	39,2	0	0

Continuação...

2010-CORHI-109	Secr.Rec.HIdricos	341/2010	Concluído	ago-10	nov-12	191.700,00	21.300,00	0	213.000,00	139.790,00	139.790,00	0	100	100	0	0
2010-CORHI-111	DAEE	152/2011	Em execução	abr-11	-	600.000,00	133.425,00	0	733.425,00	593.000,00	266.850,00	326.150,00	45	-	0	0
2010-CORHI-116	DAEE	188/2011	Em execução	jun-11	-	245.000,00	0	0	245.000,00	245.000,00	220.500,00	24.500,00	90	50	0	0
AT-276	IPT	102/2006	Concluído	jan-06	fev-12	143.463,00	49.000,00	0	192.463,00	143.463,00	143.463,00	0	100	100	0	0
AT-277	Salesópolis	243/2005	Concluído	dez-05	set-09	167.040,58	92.370,00	0	259.410,58	147.809,20	147.809,20	0	100	100	0	50,3
AT-280	São Paulo	132/2006	Concluído	jan-06	out-12	61.000,00	15.600,00	0	76.600,00	60.839,15	54.739,15	0	89,97	100	6.100,00	0
AT-283	CETSB	016/2006	Em execução	jan-06	-	93.480,00	0	0	93.480,00	93.479,75	71.889,75	21.590,00	76,9	80	0	0
AT-284	São Paulo	191/2006	Concluído	fev-06	jul-09	136.000,00	33.990,00	0	169.990,00	136.000,00	136.000,00	0	100	100	0	0
AT-285	São Paulo	192/2006	Concluído	fev-06	jul-09	184.585,00	93.420,00	0	278.005,00	184.585,00	184.585,00	0	100	100	0	0
AT-286	Osasco	141/2006	Concluído	jan-06	jun-12	95.510,00	26.424,96	0	121.934,96	95.510,00	95.510,00	0	100	99	0	0
AT-291	S.B. Campo	181/2006	Concluído	fev-06	jan-09	91.988,14	25.057,20	0	117.045,34	91.988,14	91.988,14	0	100	100	0	0
AT-294	S.B. Campo	204/2006	Em execução	abr-06	-	150.672,40	37.665,60	0	188.338,00	150.672,41	42.182,10	108.490,31	28	0	0	0
AT-300	S.B. Campo	189/2006	Concluído	fev-06	jan-09	188.626,00	51.200,00	0	239.826,00	188.626,00	188.626,00	0	100	3	0	6
AT-302	Mogi das Cruzes	200/2006	Concluído	fev-06	mai-09	99.985,00	27.300,00	0	127.285,00	99.985,00	99.932,90	0	99,95	100	52,1	10,14
AT-305	USP	214/2005	Concluído	nov-05	fev-13	700.000,00	193.362,00	0	893.362,00	695.156,25	695.156,25	0	100	100	0	0
AT-306	São Paulo	008/2006	Concluído	jan-06	out-12	26.000,00	6.520,00	0	32.520,00	25.917,89	23.317,89	0	89,97	100	2.600,00	0
TOTAL						**11.291.332,63**	**2.318.753,78**	**126240,00**	**13.736.326,41**	**11.122.559,99**	**7.455.414,39**	**2893649,50**	**71,99**	**76,24**	**773496,1**	**415,76**

CONTRATOS DE DESENV. INSTIT.	**44**
Concluídos	**25**
Em Execução	**19**

DESENV. INSTITUCIONAL

	Valor aprovado pelo AT	%	Contrapartida aprovada pelo AT	%	Valor Total	%	Valor financiado	%
Projetos concluidos (25)	5.192.157,42	45,98	1.184.648,72	51,09	6.503.046,14	47,34	5.158.961,13	46,38
Projetos em execução (19)	6.099.175,21	54,02	1.134.105,06	48,91	7.233.280,27	52,66	5.963.598,86	53,62
TOTAL	**11.291.332,63**	**100,00**	**2.318.753,78**	**100,00**	**13.736.326,41**	**100,00**	**11.122.559,99**	**100,00**

	Valor pago	%	Valor a pagar	%	Valor a devolver/ devolvido	%
Projetos concluidos (25)	4.385.465,03	58,82	0,00	0,00	773.496,10	100,00
Projetos em execução (19)	3.069.949,36	41,18	2.893.649,50	100,00	0,00	0,00
TOTAL	**7.455.414,39**	**100,00**	**2893649,50**	**100,00**	**773.496,10**	**100,00**

DRENAGEM																
Cód. Empre-endimento	Destinatário	Número de contrato	Processo	Data de assinatura	Data de conclusão	Valor aprovado pelo AT	Contrapartida aprovada pelo AT	Valor aditado	Valor total	Valor financiado	Valor pago	Valor a pagar	Execução financeira (%)	Execução física (%)	Valor a devolver/ devolvido	Rendimento do contrato
2006-AT-370	Suzano	587/2006	Concluído	dez-06	jun-09	146.034,00	46.974,00	0	193.008,00	101.325,00	101.325,00	0	100	100	0	0
2008-AT-424	Cajamar	132/2008	Concluído	jun-08	jul-10	150.000,00	63.040,00	0	213.040,00	148.000,00	148.000,00	0	100	100	0	0
2009-AT-485	São Paulo	252/2010	Em execução	mai-10	-	249.970,00	48.480,00	0	298.450,00	249.970,00	181.225,00	68.745,00	72,5	-	0	0
2009-AT-500	FCTH	278/2010	Em execução	mai-10	-	90.000,00	22.500,00	0	112.500,00	90.000,00	63.000,00	27.000,00	70	10	0	0
2010-AT-503	Salesópolis	106/2011	Em execução	abr-11	-	118.792,13	29.465,75	0	148.257,88	117.862,99	39.949,52	77.913,47	33,89	0	0	0
2010-AT-520	Ribeirão Pires	109/2011	Em execução	mar-11	-	118.435,20	29.531,73	0	147.966,93	118.126,94	40.016,38	78.110,56	33,88	0	0	0
AT-307	DAEE	176/2006	Concluído	fev-06	mai-11	880.000,00	0	0	880.000,00	845.910,00	845.909,99	0	100	100	0,01	0
TOTAL						**1.753.231,33**	**239.991,48**	**0,00**	**1.993.222,81**	**1.671.194,93**	**1.419.425,89**	**251769,03**	**72,90**	**51,67**	**0,01**	**0**

CONTRATOS DE DRENAGEM	**7**
Concluídos	**3**
Em Execução	**4**

DRENAGEM

	Valor aprovado pelo AT	%	Contrapartida aprovada pelo AT	%	Valor Total	%	Valor financiado	%
Projetos concluidos (03)	1.176.034,00	67,08	110.014,00	45,84	1.286.048,00	64,52	1.095.235,00	65,54
Projetos em execução (04)	577.197,33	32,92	129.977,48	54,16	707.174,81	35,48	575.959,93	34,46
TOTAL	**1.753.231,33**	**100,00**	**239.991,48**	**100,00**	**1.993.222,81**	**100,00**	**1.671.194,93**	**100,00**

	Valor pago	%	Valor a pagar	%	Valor a devolver/ devolvido	%
Projetos concluidos (03)	1.095.234,99	77,16	0,00	0,00	0,01	100,00
Projetos em execução (04)	324.190,90	22,84	251.769,03	100,00	0,00	0,00
TOTAL	**1.419.425,89**	**100,00**	**251769,03**	**100,00**	**0,01**	**100,00**