



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA REPRESA BILLINGS PARA REUSO RECREACIONAL E GERAÇÃO DE ENERGIA**

Paula Andréia Dagostino Vilela<sup>1</sup>; Pedro Caetano Sanches Mancuso<sup>2</sup>

---

### **RESUMO**

A qualidade da água do reservatório Billings, situado na Região Metropolitana de São Paulo foi, pesquisada com o objetivo de verificar se seu atual uso preponderante, o de geração de energia elétrica na usina Henry Borden em Cubatão, pode ser compatibilizado com o uso recreacional. Para tanto, foram verificados parâmetros de qualidade de água voltados para a determinação do nível de poluição física e química do lago, através de dados secundários coletados no período entre 22 de agosto de 2007 e 31 de maio de 2008, e que foram gerados a partir de monitoramento convencional e contínuo, em locais previamente estabelecidos. Foi constatada que a utilização do reservatório para fins recreacionais de contato primário é contra indicada, porque a qualidade da água não atende aos parâmetros exigidos pela resolução 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), para corpos hídricos de classe II. Entretanto, não há restrições na utilização do reservatório para geração de energia elétrica, uma vez que para este uso, a exigência é que a água apresente baixa quantidade de sólidos e de macrófitas.

**Palavras - chave:** reservatório; reúso; qualidade da água.

### **ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF BILLINGS RESERVOIR FOR RECREATIONAL REUSE AND POWER GENERATION**

#### **ABSTRACT**

The water quality of the Billings reservoir located in the São Paulo Metropolitan Region was investigated in order to verify its current predominant use, the generation of electricity at the plant in Cubatão Henry Borden, can be reconciled with the recreational use. Thus, it was verified water quality parameters with focus on pollution level of physical, chemical and toxicological analysis of the lake, through secondary data collected between 22 August 2007 and 31 May 2008 which were generated from conventional and continuous monitoring at locations previously established. It has been certified that use of the reservoir for recreational purposes is not indicated, because the water quality does not meet the parameters required by

resolution 357 of the National Council of Environment (CONAMA) for Class II watercourses. However, there are no restrictions on the use of the reservoir for power generation, since for this purpose, the requirement is that water with low amount of solids and macrophytes.

**Keywords:** reservoir; reuse; water quality

Trabalho recebido em 25 /06/2010 e aceito para publicação em 28/09/2010.

---

---

<sup>1</sup> Engenheira Civil, Doutora em Saúde Pública, pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Engenheira da Arcadis Logos e-mail: pvilela@usp.br

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. E-mail: mancuso@usp.br

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano está diretamente ligado à disponibilidade de água desde os primórdios da história da civilização. Analisando-se a história do homem, constata-se que os vales fluviais férteis que dispunham de água em abundância foram os sítios iniciais da civilização, onde a maior parte da água utilizada destinava-se à irrigação e à agricultura, enquanto somente uma pequena parcela era consumida pela população. O emprego da água para beber e cozinhar limitava-se às pessoas que podiam transportá-la de um poço ou de um riacho até seus domicílios, usando jarras, cântaros ou outros recipientes (MANCUSO & SANTOS, 2003).

O conhecimento a respeito das causas de doenças é um fato recente na história das civilizações e, assim, o tratamento de água das primeiras civilizações e até relativamente pouco tempo atrás, limitava-se à melhora do aspecto visual e de seu sabor. Com o tempo, percebeu-se que a origem de muitas doenças estava relacionada à qualidade da água, como os trabalhos desenvolvidos por John Snow, em 1865, ligados à epidemia de cólera que afligiu Londres em 1854, em que, mais do que relacionar a transmissão dessa peste pela água, Snow relacionou-a com sua qualidade, mudando de forma

radical o conhecimento da época sobre a necessidade de sua preservação. (MANCUSO & SANTOS, 2003).

Atualmente, as populações dos locais em que a falta de água é mais aguda têm crescido mais rapidamente que no restante do planeta. Alguns países compartilham bacias hidrográficas, provocando constantes e dificilmente solucionáveis litígios. Em outros, o aumento populacional excede a capacidade de seus mananciais.

Ainda predomina a visão de que a água é um recurso abundante, mas na verdade ela é rara em algumas localidades e o acesso a ela pode gerar conflitos (REVISTA GEOGRAFIA, 2009).

É preciso preservar cada vez mais as fontes de captação de água, o que inclui medidas para a redução do consumo per capita, compreendendo a sensibilização da população no assunto; o incentivo de técnicas de redução do consumo de água; e substituição de água potável por água de reuso e água pluvial tratada.

Assim, o reuso surge como uma opção inteligente para o melhor aproveitamento dos mananciais e sua prática leva a obtenção de “nova” fonte de água, que poderá ser utilizada para diversas finalidades.

Abrangendo os municípios de São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo, Diadema, Ribeirão Pires e Rio

Grande da Serra e inserido em uma bacia hidrográfica de 582km<sup>2</sup>, o reservatório Billings é o maior corpo de água da Empresa Metropolitana de Água e Energia, EMAE. Foi projetado para receber água revertida da bacia do Alto Tietê para geração de energia elétrica, fazendo o papel de um reservatório de acumulação de 1,1 bilhões de metros cúbicos para essa finalidade e, secundariamente, para oferecer à população importante área de lazer.

Devido ao crescente processo de poluição das águas do rio Tietê, sua utilização para a manutenção de um volume adequado de água no reservatório colocou em risco seu uso nas finalidades de geração de energia e reuso recreacional.

Ainda com relação ao uso da água, cabe salientar que o tratamento jurídico para este tema no Brasil, sempre considerou a água como bem inesgotável, passível de utilização abundante e farta, até o advento da Constituição Federal de 1988.

O Decreto Federal 24.643 de 10 de julho de 1934 - Código de Águas assegurava à propriedade privada, o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente e tratava os conflitos sobre o uso das águas como meras questões de vizinhança.

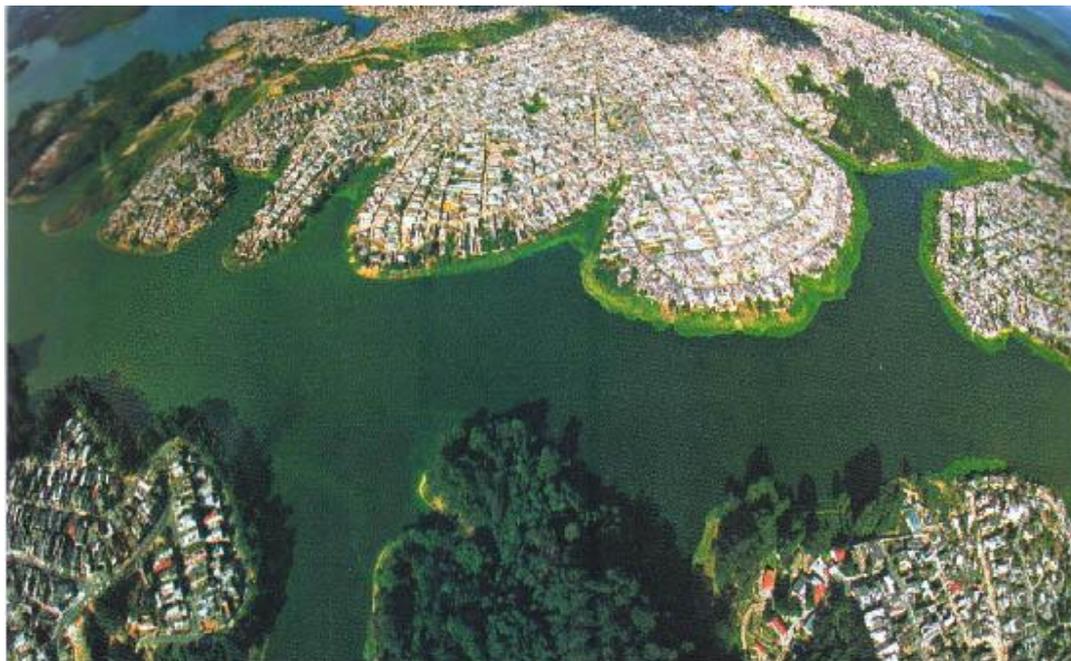
A conscientização de que a água é um bem finito, ganha contorno definido em 1988 com a Constituição Federal e a promulgação da Lei 9.433/97 que institui a Política Nacional

de Recursos Hídricos. A partir daí, a questão dos usos da água por bacias hidrográficas e o conceito de usuário pagador conduzem a um novo enfoque que começa a ser implantado, visando à preservação dos recursos hídricos.

A Política Nacional de Recursos Hídricos demonstra a importância de racionalizar o uso da água como forma de garantia de abastecimento para as gerações futuras, citando a necessidade de implantar medidas de racionalização de uso (Art. 7º), incentivo à racionalização (Art. 19º), utilização integrada dos recursos hídricos, incluindo transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável (Art. 2º).

Considerando ainda a Constituição de 1988, a partir da qual não há mais águas particulares, sendo a propriedade ou o domínio dos cursos e corpos d'água exclusivamente público, com a Lei 9.433/97 fica estabelecido que os direitos de uso da água estejam sujeitos à outorga pelo Poder Público (VILELA, 2009).

Vale ressaltar que, entre 1920 e 1950, foi desenvolvido pela antiga Cia. Light and Power Company Ltd., o "Projeto Serra", que foi elaborado pelo Engenheiro Billings, para ampliar a oferta de energia elétrica para a Região Metropolitana de São Paulo. A geração de energia elétrica na capital paulista teve seu início durante a última década do século XIX, sob a responsabilidade da mesma Cia. Light. A energia era obtida por meio de uma usina (VILELA, 2009).



**Figura 1.** Foto Aérea Represa Billings.

**Fonte:** SABESP (2002).

Assim, diante da insuficiência geradora do sistema instalado face à crescente demanda, foi idealizado esse novo sistema destinado a ampliar, de forma mais significativa, a oferta de energia elétrica. A solução seria a utilização do desnível de 720 metros da Serra do Mar, gerando energia na usina Henry Borden localizada em Cubatão.

Foram executadas diversas intervenções, sendo a de maior relevância a canalização do rio Pinheiros, com a conseqüente valorização imobiliária de sua várzea, e a construção, ao longo do seu curso, de usinas elevatórias que permitiram a utilização das águas do rio Tietê para a geração de energia.

A partir da década de 1950, com a crescente expansão industrial paulista e aumento da população, começou a ser lançada no reservatório uma carga de poluentes em função dos lançamentos provenientes dos rios Tamanduateí, Pinheiros e Tietê, estes já contaminados por efluentes sanitários e industriais. Na década de 1970, com o aumento da carga poluidora, as águas do reservatório continham um alto grau de poluição e floração de algas. Atualmente, quase 1.000.000 de pessoas vivem no entorno da represa, em uma ocupação que ocorreu de forma desordenada e sem controle, gerando sérios problemas ambientais devido ao lançamento de esgotos

domésticos e o desmatamento de áreas verdes.

A recuperação ambiental e urbanística proposta para o reservatório é orientada pelo Projeto Billings, elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo, através do artigo primeiro do Decreto nº 41.716, de abril de 1997, “destinado a viabilizar o aproveitamento do Reservatório Billings para o abastecimento da população, buscando o uso múltiplo das águas através da melhoria de sua qualidade e de um novo modelo de gestão operacional da Bacia do Alto Tietê”.

Os resultados do trabalho com as comunidades são surpreendentes. Além de uma mudança de conduta da população, agora voltada para a preservação ambiental de seu entorno mais próximo, os órgãos de fiscalização são rapidamente informados sobre atividades ilícitas e as intervenções de saneamento do poder público são mais bem compreendidas.

A água, antes de ser lançada no reservatório Billings, é monitorada em tempo real imediatamente antes de seu lançamento. Considerando que Billings está enquadrada como Classe II na legislação, é necessário que a água atinja a qualidade exigida para seu lançamento, conforme determinações da Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 que, em seu Capítulo IV, particularmente nos parágrafos 4º e 5º do artigo 34; assim

como nos padrões de emissão preconizados no Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76.

Essa legislação estabelece limites para os seguintes indicadores de qualidade: fosfato total (mg/L P):  $\geq 0,030$ ; oxigênio dissolvido (mg/L):  $\geq 5,0$ ; cor verdadeira (mg Pt/L):  $\geq 75$ ; e turbidez (UNT):  $\geq 100$ . Em caso de surgimento de nova legislação substitutiva, prevalece sempre a mais restritiva.

Destaca-se ainda, o trabalho da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) com o Projeto Tietê, um dos maiores programas de saneamento ambiental do Brasil. O objetivo desse programa é coletar e tratar os esgotos da Região Metropolitana de São Paulo, o que representa uma população de cerca de 18 milhões de pessoas. Com isto, pretende-se melhorar as condições ambientais e de saúde pública da região.

A primeira fase do Projeto Tietê foi realizada entre 1994 e 1998. Com investimentos de US\$ 1,1 bilhão foram inauguradas 3 novas estações de tratamento de esgotos: São Miguel, ABC e Parque Novo Mundo. Além disso, a SABESP ampliou a capacidade de tratamento da Estação de Barueri de 7 para 9,5 mil litros de esgotos tratados por segundo. A melhoria da qualidade de vida da população dos municípios próximos ao Rio Tietê é visível (SABESP, 2010).

A fase seguinte, chamada 2ª Etapa do Projeto Tietê, envolveu a ampliação da captação dos esgotos e o aumento do índice de tratamento dos mesmos, impedindo que centenas de milhões de litros de esgotos fossem lançados sem tratamento, diretamente nos rios

Essa segunda etapa iniciou em 2002 e foi concluída em 2009. Compreendeu a ampliação dos índices de coleta de esgotos de 80% para 84% e o tratamento de 62% para 68%, retirando cerca de 350 milhões de litros de esgotos dos rios. Os benefícios esperados envolveram melhorias na saúde pública e na qualidade de vida da população, além da redução de 40 km da mancha crítica de poluição na Bacia Médio Tietê. Os trabalhos executados foram concentrados principalmente na bacia do Rio Pinheiros, visando a coleta e encaminhamento dos esgotos para tratamento.

Em continuidade ao programa, a Sabesp está iniciando em 2010, a 3ª Etapa do Programa de Despoluição do Rio Tietê, que tem por objetivo final contribuir para a recuperação da qualidade da água da bacia do Rio Tietê, através da ampliação do nível de coleta e tratamento de esgotos na Região Metropolitana de São Paulo.

Até o momento, o reservatório Billings tem sido usado fundamentalmente para a geração de energia elétrica na usina Henry Borden em Cubatão. A presente

pesquisa objetiva verificar se a qualidade de suas águas é compatível com esse uso e, complementarmente, avaliar a qualidade física, química e toxicológica de suas águas, para uso recreacional de contato secundário.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho está fundamentado em informações provenientes de dados primários e secundários coletados ao longo de 22 de agosto de 2007 a 31 de maio de 2008.

Os primários tiveram origem em campanhas de amostragem especialmente projetada para tal enquanto que os secundários foram obtidos nos trabalhos de acompanhamento feitos pela Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica da Universidade de São Paulo (FCTH/USP) em seu Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e também pelo monitoramento em tempo real efetuado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e pela Companhia de Tecnologia Ambiental (Cetesb), em locais previamente estabelecidos, da bacia hidrográfica que abastecem o reservatório Billings. Os pontos de amostragem da represa estão indicados na Figura 2. Na Tabela 1 está demonstrada a descrição dos pontos de amostragem.

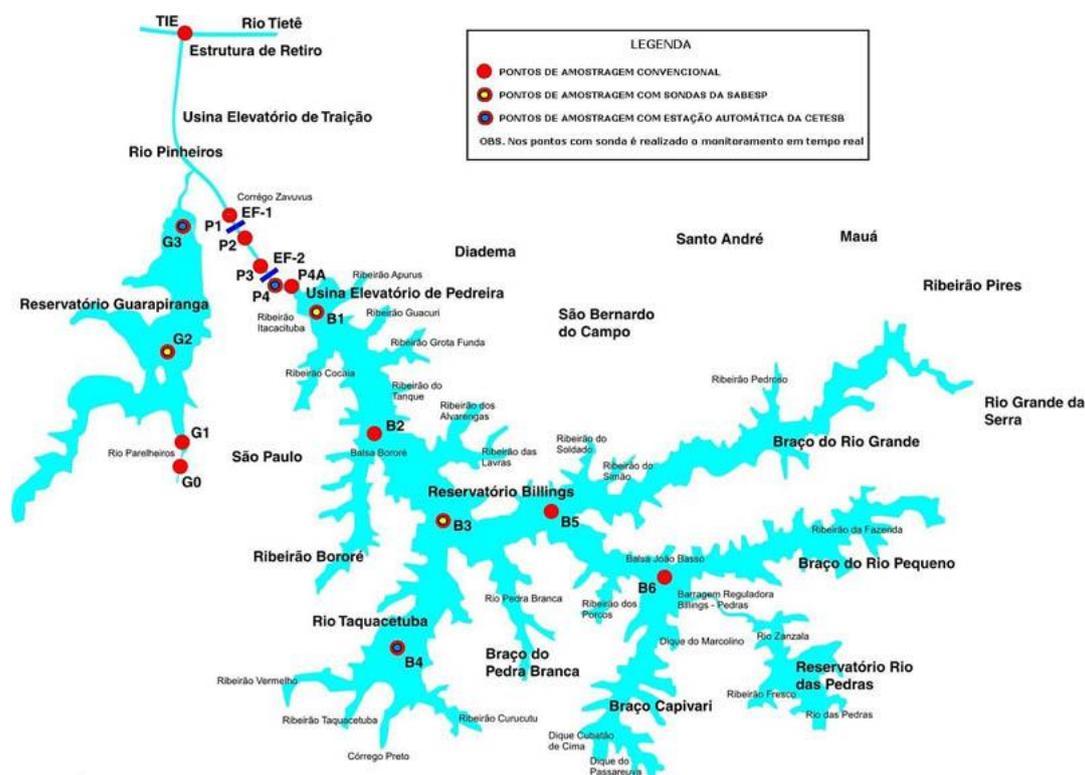


Figura 2 – Pontos de amostragem Billings.

Tabela 1. Descrição dos pontos de monitoramento,

PONTOS	DESCRIÇÃO
B1	Reservatório Billings, na saída do “anfiteatro”
B2	Reservatório Billings, no corpo central, na direção do Braço Bororé
B3	Reservatório Billings, na direção do Braço Taquacetuba
B4	Reservatório Billings, Braço Taquacetuba, na captação da Sabesp
B5	Reservatório Billings, em frente ao rio Grande
B6	Reservatório Billings, em frente ao rio Pequeno

Tanto a coleta das amostras como os ensaios laboratoriais obedeceram às prescrições estabelecidas na 21ª edição do “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater” (Métodos Padrões

para Exame de Água e Água Servida), de 2005. As prescrições desse Método são adotadas pela Sabesp, Cetesb, FCTH, Inmetro, entre outras entidades.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados receberam um tratamento estatístico onde numa primeira abordagem, foram calculados os parâmetros da Estatística Descritiva, ou seja: média amostral, desvio padrão, valor maior, valor menor, amplitude e número de dados. A análise usada consiste na aplicação do “Teste t” de Significância para Comparação de Médias.

A avaliação da qualidade da água no reservatório considerou dados coletados nos pontos de monitoramento contínuo, e também dados de amostragem.

Além dos dados fornecidos pelas estações automáticas, através das sondas, a situação relativa à qualidade da água no reservatório foi analisada com base na frequência e no grau de desconformidade que se verifica nos resultados das

amostragens periódicas feitas nos pontos do complexo Tietê-Pinheiros-Billings-Guarapiranga, durante o período de avaliação (até 31/05/2008), considerando-se os valores de padrões estipulados pela Resolução nº 357 do Conama, para águas de Classe II.

O objetivo deste tipo de monitoramento foi possibilitar uma avaliação consistente sobre os riscos de contaminação das águas do Reservatório Billings.

Na tabela 2 é apresentado um balanço geral relativo aos resultados das amostragens feitas no conjunto de pontos monitorados, relativos aos parâmetros estipulados no Conama 357.

**Tabela 2.** Qualidade da água com base no CONAMA 357

ITEM	PONTOS DO RESERVATÓRIO (B1-B6)
Número total de análises	18.105
Dados fora do padrão/valor de referência	762
% de dados fora do padrão ou referência	4,2%
Nº total de parâmetros da CONAMA 357	95
Parâmetros s/ dados fora do padrão CONAMA	68
Parâmetros c/ dados fora do padrão CONAMA	27

Na Tabela 2 constata-se que para o total de análises efetuadas (18.105), 762 apresentaram dados fora do padrão ou valor de referência.

Na Tabela 3, mostra-se um balanço comparativo dos níveis de

desconformidades com padrões da resolução Conama 357, para todos os parâmetros analisados, agora individualizando cada ponto no reservatório, para mapeamento destas desconformidades.

**Tabela 3.** Balanço de desconformidades com padrões da Resolução CONAMA 357/05

PONTOS DE AMOSTRAGEM	Nº TOTAL DE ANÁLISES		Nº DADOS FORA DO PADRÃO/REF		% FORA DO PADRÃO/REF		PARÂMETROS C/ DADOS FORA PADRÃO	
	SUP	FUNDO	SUP	FUNDO	SUP	FUNDO	SUP	FUNDO
B1	1.459	621(*)	155	70	10,6	11,3	10	10
B2	1.440	1.440	70	88	4,9	6,1	18	18
B3	947	946	25	33	2,6	3,5	8	10
B4	931	929	25	20	2,7	2,2	8	8
B5	956	955	21	31	2,2	3,2	10	13
B6	964	962	28	35	2,9	3,6	9	11

(\*) O número significativamente menor de análises feita no fundo, em relação ao número feito na superfície, no Ponto B1, se deve ao fato de que a zona próxima a esse ponto se apresenta bastante assoreada, dificultando a amostragem no fundo, devido à pequena profundidade da água no local

No reservatório Billings cerca de 10 parâmetros apresentaram-se fora dos padrões em todos os pontos, exceção feita ao ponto B2 que apresentou 18 parâmetros em desconformidade.

Na Tabela 4 estão relacionados os parâmetros que apresentaram níveis significativos de desconformidade no reservatório. Para efeito dessa seleção, foram considerados como significativos níveis de desconformidade com os padrões

Conama superiores a 10%, ou seja, parâmetros com mais de 10% de dados de análise fora dos padrões do Conama. Essa análise identificou os parâmetros cujos valores excederam os limites aceitáveis na água e que podem estar comprometendo também a qualidade.

**Tabela 4.** Parâmetros com dados fora do padrão ou do valor de referência

<b>Parâmetros</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>
Alumínio solúvel	80,0	77,8	77,8	66,7	70,0	70,0
Chumbo	14,7	8,6	27,3	20,0	0,0	30,0
Cianetos	17,1	2,7	0,0	0,0	9,1	0,0
Cianobactérias	57,1	0,0	37,5	50,0	50,0	66,7
Clorofila a	25,0	50,0	0,0	25,0	50,0	50,0
Clorofórmio	36,1	32,4	30,8	25,0	16,7	25,0
Cobre solúvel	6,3	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
Coliformes termotolerantes	50,0	9,1	0,0	6,3	0,0	0,0
Condutividade	86,5	39,5	23,1	16,7	8,3	16,7
Cor	44,4	13,5	16,7	18,2	36,4	45,5
DBO	2,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Detergentes	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0
DQO	10,8	5,3	0,0	0,0	0,0	8,3
Enterovirus	-	-	-	21,9	-	-
Ferro solúvel	8,8	5,7	9,1	10,0	10,0	10,0
Fósforo total	73,5	48,6	36,4	10,0	0,0	0,0
Manganes total	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Manganes solúvel	5,9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Microtox	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitritos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitrogenio amoniacal	67,6	20,6	9,1	10,0	0,0	0,0
OD	80,6	41,7	30,8	25,0	25,0	25,0
Sólidos em suspensão	50,0	32,4	15,4	8,3	16,7	33,3
Solidos sedimentaveis	23,5	11,4	0,0	-	-	-
Sulfeto de carbono	18,2	14,7	0,0	-	-	-
Sulfetos	30,6	2,7	0,0	10,0	0,0	0,0
Tolueno	16,7	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0
Toxicidade- <i>Ceriodaphnia</i>	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0

#### 4. CONCLUSÕES

Para o comportamento da água no reservatório pode-se concluir que o ponto B1 sofre diretamente o impacto do bombeamento das águas do rio Pinheiros, que acontece em situações de controle de cheias. Para os pontos B3 e B4 não é possível afirmar se os mesmos estão sob influência do bombeamento.

Ainda com relação à qualidade da água no reservatório, pode-se afirmar que os dados obtidos no monitoramento permitiram identificar uma série de parâmetros mais críticos, presentes nas águas, como alumínio, chumbo e cianetos. Dois parâmetros importantes são o nitrogênio amoniacal e o fósforo, que apresentaram concentrações relativamente altas nas águas e que podem ocasionar problemas no reservatório, como por exemplo, eutrofização.

Conclui-se que utilização da represa Billings para reuso recreacional está contra indicada, uma vez que a qualidade da água não atende aos parâmetros exigidos na Resolução Conama 357/05, para corpos hídricos de classe II.

Para a geração de energia elétrica na Usina Henry Borden em Cubatão, não se verifica nenhum impedimento na utilização da água para esta modalidade, uma vez que não foi verificada a presença de macrófitas ou sólidos em alta

concentração, que poderiam danificar as turbinas da usina.

#### 5. REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – **Standart Methods for Examination of Water and Wastewater**. 19<sup>a</sup> ed. Washington: American Public Health Association; 1999.
- ASANO, Takashi – **Wastewater Reclamation and Reuse**. Lancaster, Technomic Pub, 1998
- AWWA American Water Works Association. **Handbook for analytical quality control in water and wastewater laboratories**. Denver; 1992.
- CAMP DRESSER & MCKEE INC. **Guidelines for Water Reuse**. In: The Legal and Institutional Issues, 1990.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2008
- CROOK, J. **Crítérios de Qualidade da Água de Reuso**. Trad. Hilton Santos. In: Revista DAE, v. 174, p. 10-8, 1993.
- DEAN, R. B. *et al.* **Water Reuse: problems and solution**. Nova York, Academic Press, 1998
- ESTÁTICA ENGENHARIA. **Variação da Qualidade das Águas dos Principais Rios da RMSP ao longo do Período de Realização da 2<sup>a</sup> Etapa do Projeto Tietê**. São Paulo: Fev. 2009.
- EPA - Environmental Protection Agency. **Manual: Guidelines for Water Reuse**. Washington : DC. U.S. Agency for International Development, 1992.
- FINK, D. R. **Reuso de água: proposta principiológica para**

- desenvolvimento de disciplina legal no Brasil.** São Paulo; 2002 [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].
- FORNARI, M. Efluentes: novas tecnologias ampliam as possibilidades de reuso da água. **Revista Saneamento Ambiental**, n. 125, jan./fev.2007, p. 14-19.
- FUNDAÇÃO SEADE – Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>> Acessado em abril de 2010.
- MANCUSO, P. C. S.; SANTOS, H. F. **Reúso de Água.** Barueri: Manole, 2003.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA**, nº 357, de 17 de março de 2005.
- PORTO, MFA. **Estabelecimento de parâmetros de controle da poluição.** In: Porto RLL, organizador. Hidrologia ambiental. São Paulo: ABHR/EDUSP; 1991; p. 375-390.
- PROJETO TIETÊ. **Portal.** Disponível em: <<http://www.projetotiete.com.br/>> Acessado em março de 2010.
- REVISTA GEOGRAFIA. **Água: questões urgentes sobre o uso racional deste recurso.** Entrevista. n. 23. São Paulo, Editora Escala Educacional, 2009.
- SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Portal. Disponível em: <<http://www.sabesp.com.br/>> Acessado em abril de 2010.
- SAMPAIO, Anne Raquel. Reúso da água: consumo racional. **Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente.** Ano XV, nº 38 – Abr./Jun. de 2006, p. 16-29.
- SANO, K. MIURA, T. **Dual Water Supply System Using Reclaimed Wastewater in Fukuoka City.** Sewage Works in Japan, 96-100.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente. Projeto Pomar: **Pinheiros Tietê mais verde, mais vida.** São Paulo; sd.
- USEPA. **Manual Guidelines for Water Reuse.** Office of Water. EPA/625/R-92/004. Washington; 1992. Legal and Institutional Issues; p141-50
- VILELA, PAD. **Reuso de Água do Rio Pinheiros Como Elemento de Recuperação da Represa Billings.** Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2009.
- WHO - World Health Organization. **Guidelines for drinking - water quality.** Geneva; 2004.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Water Recreational and Disease.** London, T J International, 2005.