

IV-207 - PARQUE ESTADUAL DO JARAGUÁ - SP: QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEU USO PARA RECREAÇÃO E PESCA PELA ALDEIA INDÍGENA GUARANI**Gabriela Sá Leitão de Mello⁽¹⁾**

Engenheira Sanitarista pela Escola de Engenharia Mauá e mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Docente da Escola de Engenharia Mauá, do Centro Universitário de Instituto Mauá de Tecnologia, e da Faculdade de Engenharia “Engenheiro Celso Daniel”, do Centro Universitário da Fundação Santo André e Analista Ambiental da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Carmen Lucia Vergueiro Midaglia

Geógrafa, mestre e Doutora em Geografia Humana pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo e geógrafa do Setor de Qualidade de Águas Superficiais da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Nelson Menegon Júnior

Engenheiro Químico e mestre em Engenharia Hidráulica e Sanitária pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e gerente da Divisão de Qualidade das Águas e do Solo da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

Endereço⁽¹⁾: Rua Antonio Bastos, 431, apto. 12, Vila Bastos, Santo André – SP – CEP 09040-220 – Brasil - Tel: (11) 4437-3889. E-mail: gabrielaleitao@hotmail.com

RESUMO

Atualmente, uma das principais fontes de poluição dos recursos hídricos é a carga difusa, que carrega esgotos domésticos sem tratamento para rios e lagos, alterando, assim, a qualidade das suas águas, restringindo os usos múltiplos. O Parque Estadual do Jaraguá, localizado no Município de São Paulo, possui dois lagos, sendo um deles formado pelo Ribeirão Vermelho. No entorno do parque, existe a Aldeia Indígena do Jaraguá, que é habitada por aproximadamente 500 índios guaranis. Com o objetivo de avaliar a qualidade da água desses corpos d'água, que deveriam atender aos usos de recreação, contemplação e preservação da vida aquática, foram realizadas três campanhas de monitoramento pelos técnicos da CETESB, acompanhados pelos técnicos da FUNASA e pelos gestores do parque. A primeira campanha constatou que o Ribeirão Vermelho recebia uma importante contribuição de esgotos domésticos sem tratamento, proveniente dos bairros Vila Jaraguá e Vila Chica Luíza II, e que um dos lagos do parque encontrava-se assoreado e intensamente eutrofizado. Assim, recomendou-se à SABESP o encaminhamento adequado dos esgotos domésticos para a rede coletora e, consequentemente, para o tratamento. A segunda e a terceira campanhas de monitoramento mostraram uma melhoria na qualidade das águas após conclusão de parte das obras da SABESP. Pôde-se verificar, por exemplo, que, num dos pontos de monitoramento do Ribeirão Vermelho, a montante da aldeia indígena, a DBO_{5,20} apresentou redução de 25 mg/L para 13 mg/L e, na terceira campanha, para 3 mg/L. Neste mesmo ponto, os Coliformes Termotolerantes apresentaram redução de 290.000 NMP/100mL para 8.800 NMP/100 mL, da primeira para a terceira campanha.

PALAVRAS-CHAVE: Parque do Jaraguá, qualidade de água, monitoramento, aldeia indígena, guarani

INTRODUÇÃO

O monitoramento da qualidade das águas tem como um dos principais objetivos propiciar o levantamento das áreas prioritárias para o controle da poluição das águas, identificando trechos de rios e lagos, onde a qualidade da água possa estar mais degradada, possibilitando a determinação de ações preventivas e corretivas pelo órgão ambiental, como o encaminhamento adequado dos esgotos sanitários para o tratamento. No Estado de São Paulo, o monitoramento da qualidade das águas superficiais é realizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (CETESB, 2010).

O lançamento indevido de esgotos sanitários sem tratamento nos corpos d'água altera diversas variáveis de qualidade das águas, como, por exemplo, a concentração do Oxigênio Dissolvido, as concentrações de Fósforo

e de Nitrogênio e as concentrações de matéria orgânica e de Coliformes Termotolerantes, restringindo, assim, usos como o abastecimento público, a preservação da vida aquática e a recreação.

Com relação à matéria orgânica, normalmente, são utilizados métodos indiretos para quantificação, por exemplo, a DBO_{5,20} e a DQO. Na DBO, a medida da concentração de matéria orgânica biodegradável resulta, indiretamente, de dados de consumo de oxigênio ocorrido na amostra durante o período de incubação. Num corpo d'água onde há despejo de efluentes contendo matéria orgânica biodegradável, as bactérias utilizam o Oxigênio Dissolvido nos seus processos respiratórios, podendo causar, assim, uma redução de sua concentração no meio. A maioria das espécies de peixes não resiste a concentrações de Oxigênio Dissolvido inferiores a 4 mg/L e com concentração igual a 2 mg/L, praticamente todos os peixes morrem (Piveli e Kato, 2005; SPERLING, 2005).

As variáveis Nitrogênio e Fósforo também são utilizadas para avaliar a presença de nutrientes biodisponíveis para o processo de floração de algas num ambiente lântico, como o dos lagos do Parque do Jaraguá. O Nitrogênio pode se apresentar de várias formas no meio ambiente. Nos esgotos domésticos, as formas predominantes são o Nitrogênio Orgânico e o Nitrogênio Amoniacal. No tratamento dos esgotos e nos corpos d'água, quando o esgoto é lançado sem tratamento, o Nitrogênio Orgânico se transforma em Amoniacal e este, pela ação das bactérias, é transformado em Nitrito e depois Nitrato. Além do Nitrogênio Amoniacal, o Nitrato é utilizado como nutriente pelas algas e plantas aquáticas (CETESB, 2010).

Os Coliformes Termotolerantes são utilizados como indicadores da contaminação fecal, sendo predominantemente não patogênicos, mas dando indicação da contaminação fecal e, conseqüentemente, da sua potencialidade de transmitir doenças. Se corpos d'água contaminados por esgotos domésticos forem utilizados para recreação, podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários. Do ponto de vista de saúde pública, é importante considerar não apenas a possibilidade da transmissão de doenças de veiculação hídrica, como a gastroenterite, a hepatite A, a cólera e a febre tifóide, mas também a ocorrência de organismos patogênicos oportunistas, responsáveis por dermatoses e outras doenças não afetas ao trato intestinal, como conjuntivite, otite e doenças das vias respiratórias (CETESB, 2010; SPERLING, 2005).

LOCAL DO ESTUDO

O recorte espacial da área do estudo, apresentado na figura 1, engloba a parte superior da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vermelho, região noroeste do Município de São Paulo. As nascentes encontram-se no local hoje conhecido como Parque Chica Luíza II, com coordenadas próximas a 23°27'14" S e 46°45'01". Em seu trecho inicial, o pequeno curso hídrico atravessa uma área urbanizada de forma não planejada, onde existem cerca de 350 imóveis (HABISP, 2011). No trecho seguinte, o Ribeirão Vermelho é cortado pela Rodovia dos Bandeirantes (SP- 348), na altura do Km 12,8, sendo canalizado e reaparecendo do outro lado da rodovia. Depois o mesmo entra no Parque Estadual do Jaraguá, próximo ao estacionamento de ônibus, na Portaria 1.

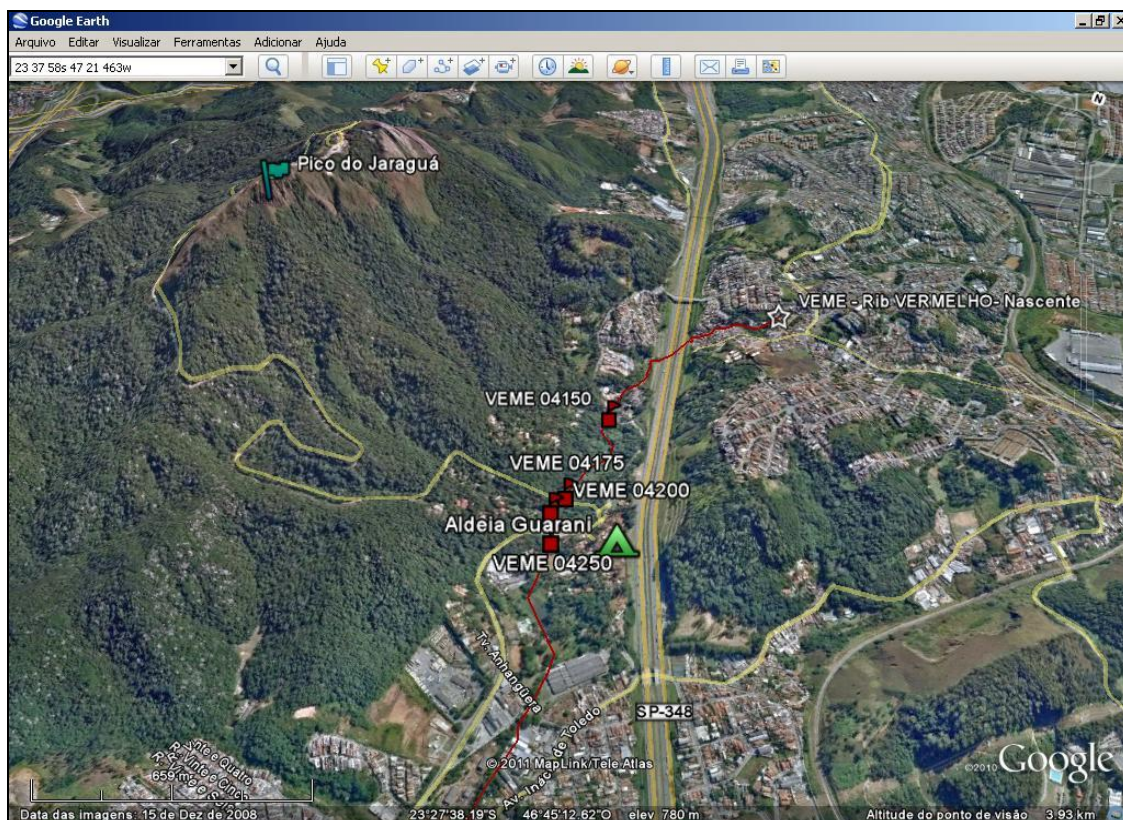


Figura 1: Recorte Espacial das Área de estudo do Ribeirão Vermelho, São Paulo. Fonte: Google Earth, 2011

O parque possui aproximadamente quinhentos hectares de área e possui uma das últimas vegetações remanescentes da Mata Atlântica em áreas urbanas do Município de São Paulo. Foi criado em 1961 e tombado como patrimônio da humanidade pela Unesco em 1994. No local, existe a antiga casa do governador da Província de São Paulo, Martim Afonso de Souza, do século XVI. É muito utilizado como opção de lazer e recreação para população paulistana, principalmente, da zona noroeste de São Paulo, mais precisamente dos bairros do Jaraguá, Perus, Pirituba, Parque São Domingos e também do Município de Osasco (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2011). A unidade é administrada pela Fundação Florestal, pertencente à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Além de sua significância em termos de conservação ambiental e histórica, no entorno do Parque Estadual do Jaraguá, existe a TI (Terra indígena) Jaraguá, ainda em processo de demarcação. Os dois núcleos da Aldeia M'bya Tekoa Pyauque são habitados por aproximadamente 500 índios guaranis. O Ribeirão Vermelho passa pela área dos índios guarani e forma um pequeno lago que, de acordo com informações da FUNASA, é utilizado para recreação e banho pelos índios. Para a cultura indígena o contato com a natureza e com a água é fundamental para manter vivas as tradições. A proximidade da área indígena com a fauna e flora do parque resgata a possibilidade de contato com a natureza em área tão próxima do centro da cidade, cerca de 15 km. Mais a jusante desta área, o Ribeirão Vermelho registra ainda a atividade de pesca recreativa no lago do clube Sul Rio-Grandense, situado logo a jusante.

Como o Ribeirão Vermelho recebia esgotos não tratados provenientes dos bairros a montante, os índios passaram a receber água potável da SABESP e seus esgotos foram encaminhados para fossas sépticas, pois o nível do terreno ocupado pela aldeia dificulta a ligação dos esgotos na rede coletora da SABESP, que atende a região. Mas a recreação de contato primário, o aspecto da água e o cheiro ainda eram problemas vinculados a poluição hídrica. Assim, com usos importantes de preservação e recreação, a situação do ribeirão chamou a atenção dos frequentadores, indígenas e das autoridades envolvidas. Portanto, as opções de uso do parque vão muito além da observação da paisagem, que oferece vista privilegiada da cidade de São Paulo.

Segundo MIDAGLIA (1994, págs. 23 e 24), “*lazer seria a atitude de se entreter em horas vagas, ou seja, no tempo livre, através de atividades variadas que levem a pessoa a se afastar de suas pressões diárias. Pode-se ainda recorrer ao relaxamento voluntário para tal. Este seria um tempo não produtivo, entregue a devaneios do pensamento. Já dentre as atividades que podem ser desenvolvidas dentro do tempo de lazer, destaca-se a recreação, termo que engloba uma vasta gama de ações, [...] geralmente não muito distantes do local de domicílio*”.

Segundo J. TRICART (1972) *apud* MIDAGLIA (1994, pág. 61), “*a paisagem reflete o funcionamento do ecossistema. Assim, relaciona-se de maneira direta com a qualidade ambiental, pois esta é sensível a bruscas modificações. Alterações em qualquer um de seus componentes acarretam mudanças nos demais e também um afastamento do chamado "steady state", ou estado de equilíbrio, dando origem a novas paisagens, que apenas recriaram-se através de novos arranjos espaciais [...]*”, que nem sempre tão agradáveis como os que despertaram o interesse no local.

Num contexto holístico, a palavra paisagem é um sinônimo para superfície terrestre assim como para meio ambiente (ZONNEVELD, 1979 e G. de VINK, 1982 *apud* MIDAGLIA (1994, pág. 61). Desta forma, a paisagem, através de seus componentes, funciona como um sensor que registra a qualidade ambiental.

METODOLOGIA

Para constatar e mensurar a qualidade hídrica e sanitária foram realizadas três campanhas de monitoramento da qualidade das águas nos corpos d'água do Parque Estadual do Jaraguá e em seu entorno. A primeira campanha foi realizada no dia 24 de novembro de 2008, a segunda, no dia 26 de abril de 2010 e a terceira, no dia 10 de maio de 2011. A primeira campanha consistiu na amostragem de água de quatro pontos de monitoramento, localizados no Ribeirão Vermelho e nos lagos formados por ele. A partir dos resultados obtidos na primeira campanha, concluiu-se que o Ribeirão Vermelho recebia uma importante contribuição de esgotos domésticos sem tratamento, proveniente dos bairros Vila Jaraguá e Vila Chica Luíza II. Constatou-se, também, que o Lago 2 encontrava-se assoreado, contribuindo, assim, para a piora da qualidade de suas águas. Assim, foi recomendada a realização de uma reunião com representantes das instituições envolvidas a fim de discutir os resultados obtidos na primeira campanha de monitoramento e dar os devidos encaminhamentos para as ações de controle. A fim de se verificar a execução das ações de controle recomendadas, especificamente o encaminhamento dos esgotos sanitários para o tratamento, foi realizada uma segunda campanha de monitoramento, quando foram coletadas amostras nos mesmos pontos da primeira, sendo acrescentado mais um ponto num pequeno lago, formado pelo Ribeirão Vermelho, que é usado pelos índios, para banho e recreação (Figura 2). A descrição e os nomes dos pontos de amostragem encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos pontos de monitoramento das águas do Parque Estadual do Jaraguá

Código do Ponto	Localização	Latitude Sul	Longitude Oeste
LJAR 02990	Na saída do Lago 1	23°27'33"	46°45'20"
VEME 04150	No Ribeirão Vermelho, Na portaria 1, próximo ao estacionamento de ônibus (a jusante dos bairros Vila Jaraguá e Vila Chica Luíza II e a montante do Lago 2.	23°27'34"	46°45'16"
VEME 04175	No meio do lago 2 do Parque do Jaraguá	23°27'45"	46°45'17"
VEME 04200	No Ribeirão Vermelho, na entrada da portaria 2 do Parque do Jaraguá. (A montante da Aldeia Indígena e a jusante do Lago 2 .	23°27'47"	46°45'18"
VEME 04250	Na Aldeia Indígena Jaraguá, a jusante do Lago 2 do Parque do Jaraguá	23°27'51"	46°45'16"

Fonte: Banco Interáguas, CETESB, 2011

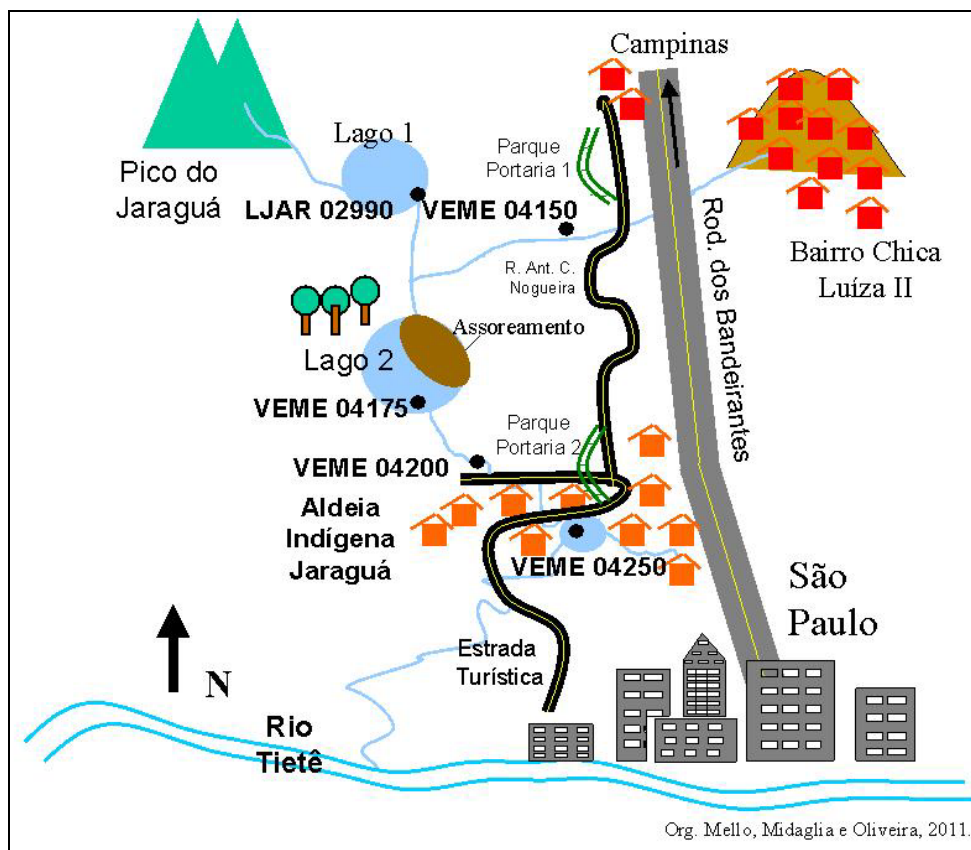


Figura 2: Croqui de localização dos pontos de amostragem das campanhas de monitoramento para avaliação da qualidade das águas dos lagos do Parque Estadual do Jaraguá e do Ribeirão Vermelho.

Em todos os pontos de monitoramento, foram avaliadas as seguintes variáveis de qualidade: Oxigênio Dissolvido, $DBO_{5,20}$, DQO, Coliformes Termotolerantes, Turbidez, Nitrogênio (Nitrogênio Orgânico, Nitrogênio Amônico, Nitrito e Nitrato), Fósforo Total e Sólidos Totais.

Em 2010, no ponto localizado no meio do Lago 2 (VEME 04175), foram avaliadas também as variáveis de qualidade Clorofila-a e Feofitina, além da análise de Fitoplâncton, com contagem de Células de Cianobactérias. Neste ponto, também foi feito o perfil de Oxigênio Dissolvido e de Temperatura, ao longo da profundidade, verificando-se o processo de eutrofização, assoreamento do lago e presença de carga difusa nas margens.

Na terceira campanha, não foram feitas amostragens nos lagos 1 e 2 do Parque do Jaraguá. As amostragens nos pontos VEME 04150, VEME 04200 e VEME 04250 foram consideradas suficientes para avaliar a manutenção ou alteração do estado da qualidade das águas, com relação às campanhas anteriores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 sintetiza os resultados obtidos no campo e no laboratório, para as variáveis de qualidade avaliadas nos pontos monitorados nas campanhas realizadas em 24 de novembro de 2008, em 26 de abril de 2010 e 10 de maio de 2011.

Cabe destacar que, de acordo com o Decreto Estadual 10755/77, o Ribeirão Vermelho está classificado como Classe 4, já que deságua no Rio Tietê, que também é Classe 4. Porém, como esse corpo d'água deve atender a usos mais exigentes, como a preservação da vida aquática, uma vez que está atravessa área de preservação ambiental também uma área indígena, os resultados obtidos nas análises de campo e de laboratório foram comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para corpos d'água Classe 2.

A partir dos resultados obtidos notou-se que a água coletada na saída do Lago 1 (Ponto LJAR 02990) apresentou qualidade superior às amostras coletadas nos outros pontos monitorados. De acordo com informações fornecidas pela gestora do parque, o corpo d'água formador do Lago 1 encontra-se totalmente dentro da área do parque, cujas nascentes estão preservadas e onde não há ocupação humana a montante.

Tabela 2: Resultados das variáveis determinadas no campo e no laboratório nas três campanhas de monitoramento da qualidade das águas dos lagos do Parque Estadual do Jaraguá e do Ribeirão Vermelho.

Monitoramento dos corpos hídricos do Parque do Jaraguá e do entorno.		pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Condutividade (uS/cm)	Coloração	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Turbidez (UNT)	DBO (mg O ₂ /L)	DOO (mg O ₂ /L)	Colif. Termotolerantes (NMP/100mL)	Clorofila-a (ug/L)	Feofina	Num. Cél. Cianobactérias (cél./mL)
Pontos de Coleta	Limites para Classe 2 (VMP)	entre 6 e 9	min. 5			0,030 ambientes lênticos e 0,050 amb. Intermediários	3,7 para pH < ou = 7,5 e 2,0 para pH > 7,5 e < ou = a 8,0		1	10		100	5		1.000	30		50.000
LJAR 02990	24/11/2008	7,4	7,3	99,2	Marrom	0,05	0,18	1,54	< 0,01	0,35	102	16,5	3	< 50	1.500	N.R.	N.R.	N.R.
	26/04/2010	7,1	7,2	89,6	Verde	< 0,02	0,19	< 0,50	< 0,01	0,41	< 100	4,79	< 3	< 50	2.600	N.R.	N.R.	N.R.
VEME 04150	24/11/2008	7,5	5,7	419	Cinza	0,84	6,32	28,7	1,72	0,93	234	18,4	25	68	290.000	N.R.	N.R.	N.R.
	26/04/2010	7,4	4,9	438	Cinza	0,85	9,72	9,72	0,39	1,8	248	7,16	13	52	810.000	N.R.	N.R.	N.R.
	10/05/2011	7	6,4	360	Incolor	F.L.	2,18	F.L.	0,51	4,13	254	1,63	3	< 50	8.800	N.R.	N.R.	N.R.
VEME 04175	24/11/2008	7,9	8,6	292	Marrom	0,08	3,53	6,59	0,13	0,54	184	17,4	7	< 50	14.000	66,16	5,88	321
	26/04/2010	7,4	3,8	314	Verde	0,18	4,54	4,54	0,17	0,51	176	8,03	4	< 50	2.400	7,13	4,72	0
	10/05/2011	8,64	14,45	283	incolor	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
VEME 04200	24/11/2008	7,8	6,9	292	Marrom	0,08	2,89	5,55	0,16	0,6	182	18,9	7	< 50	20.000	N.R.	N.R.	N.R.
	26/04/2010	7,9	7,2	309	Cinza	0,14	4,24	4,24	0,17	0,54	174	11,1	7	< 50	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
	10/05/2011	8,5	9	288	Incolor	F.L.	0,12	F.L.	0,19	<0,20	254	7,04	5	< 50	196	N.R.	N.R.	N.R.
VEME 04250	26/04/2010	7,8	6,8	290	Cinza	0,16	3,6	3,6	0,18	0,59	174	6,5	4	< 50	1.240	N.R.	N.R.	N.R.
	10/05/2011	7,9	8	266	Incolor	F.L.	0,14	F.L.	0,14	<0,20	200	6,87	4	< 50	2.400	N.R.	N.R.	N.R.

N.R. Não realizado F.L. Falta Laudo

Org. Mello, Midaglia e Oliveira, 2011.

Na segunda campanha, a única desconformidade observada neste ponto (Lago 1) foi com relação à concentração de Coliformes Termotolerantes. Comparando-se à primeira campanha de monitoramento, houve uma melhoria com relação ao Fósforo Total e ao Nitrogênio Orgânico (Nitrogênio Kjeldahl menos o Nitrogênio Amoniacal). Porém, assim como observado na primeira campanha, há a presença de patos neste lago, cujas fezes podem contribuir para a elevação das concentrações de Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Orgânico e Amoniacal e Fósforo Total. A alimentação dos patos é feita às margens do lago, o que pode aumentar a contribuição de carga difusa, pois estas aves têm o hábito de defecar imediatamente após se alimentarem. A Figura 3 mostra a localização do ponto de monitoramento no Lago 1.



Figura 3: Localização do Ponto LJAR 02990, na saída do Lago 1. Foto: C.L.Midaglia, 2010

De acordo com os resultados das duas primeiras campanhas, obtidos para o Ponto VEME 04150, no Ribeirão Vermelho, a montante do Lago 2, foi possível constatar o recebimento de esgotos domésticos sem tratamento, provenientes dos bairros Vila Jaraguá e Vila Chica Luíza II (Figura 4). Foram verificadas desconformidades com relação ao Fósforo Total, ao Nitrogênio Amoniacal, aos Coliformes Termotolerantes e à DBO. No entanto, com relação à DBO, houve uma redução de aproximadamente 50% na segunda campanha. Também foi verificada uma redução expressiva na concentração de Nitrogênio Orgânico (Nitrogênio Kjeldahl menos o Nitrogênio Amoniacal). Houve, porém, redução da concentração de Oxigênio Dissolvido e as concentrações de Fósforo e de Nitrogênio Amoniacal continuaram elevadas. A coloração cinza observada no ribeirão confirmou a presença de esgotos domésticos sem tratamento. Na terceira campanha de monitoramento, pôde-se observar uma significativa redução nas concentrações de DBO, de Nitrogênio Amoniacal e de Coliformes Termotolerantes. A DBO e o Nitrogênio Amoniacal observados neste ponto, de 3 mg/L e de 2,18 mg/L, respectivamente, atendem aos padrões de qualidade estabelecido para corpos d'água Classe 2.



Figura 4: Aspecto da água no Localiza Ponto VEME 04150, antes do Programa Córrego Limpo.

Foto: C.L.Midaglia, 2008

Nas duas primeiras campanhas, o Lago 2 (Ponto VEME 04175) apresentou desconformidades com relação ao Fósforo Total, ao Nitrogênio Amoniacal e aos Coliformes Termotolerantes, indicadores de contaminação fecal. Na segunda campanha, houve uma redução da DBO neste ponto, porém a concentração de Oxigênio Dissolvido apresentou-se mais de 50% menor do que a concentração verificada na primeira campanha, não atendendo ao limite mínimo estabelecido pela CONAMA 357/05, para proteção da vida aquática. Na segunda campanha, a concentração de Clorofila-a e o Número de Células de Cianobactérias foram menores do que os verificados na primeira, atendendo aos limites estabelecidos pela CONAMA 357/05. Novamente, verificou-se o assoreamento do Lago 2, que apresentou somente 1 metro de profundidade. Nesta profundidade a concentração de Oxigênio Dissolvido foi de 1,18 mg/L. Na terceira campanha de monitoramento, foi possível avaliar somente os parâmetros de campo, numa amostra de água coletada da superfície. A concentração elevada de Oxigênio Dissolvido, acima da concentração de saturação, deu indícios de crescimento excessivo de algas. A Figura 5 apresenta a localização do ponto de monitoramento no Lago 2.



Figura 5: Localização do Ponto VEME 04175, no meio do Lago 2. Foto: G.L.Mello,2010

O Ponto VEME 04200, localizado a jusante do Lago 2 e a montante da Aldeia Indígena Jaraguá, apresentou desconformidades com relação Fósforo Total, ao Nitrogênio Amoniacal, à DBO e aos Coliformes Termotolerantes nas duas primeiras campanhas de monitoramento. Na terceira campanha de monitoramento, verificou-se redução nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal, DBO e Coliformes Termotolerantes, atendendo, assim, aos padrões de qualidade estabelecidos para corpos d'água Classe 2. As concentrações de Oxigênio Dissolvido observadas foram altas, nas três campanhas de monitoramento, mas isso ocorre devido a uma queda d'água na saída do Lago 2. Verificou-se, no entanto, nesta última campanha, a presença de pequenos peixes (Figura 6), o que é um bom indicio de recuperação da qualidade da água.



Figura 6 – Peixes poecilídeos, conhecidos como guaruzinhos ou barrigudinhos. Foto: Aloysio Rauber, 2011

O Ponto VEME 04250, localizado no pequeno lago formado pelo Ribeirão Vermelho na área da Aldeia Indígena Jaraguá, foi monitorado na segunda e na terceira campanhas (Figura 7). De acordo com os técnicos da FUNASA, este pequeno lago é utilizado para recreação e banho pelos índios. Na segunda, houve desconformidades com relação ao Fósforo Total, ao Nitrogênio Amôniaal e aos Coliformes Termotolerantes, indicadores da contaminação fecal. Na terceira campanha, pôde-se observar somente a redução na concentração de Nitrogênio Amôniaal. Ainda neste ponto existe problemas de erosão das margens.



Figura 7: Localização do Ponto VEME 04250, no lago formado pelo Ribeirão Vermelho na área da Aldeia Jaraguá Foto: C.L.Midaglia, 2010

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As três campanhas de amostragem das águas superficiais do Parque Estadual do Jaraguá, realizadas entre 2008 e 2011, tiveram o objetivo de acompanhar a evolução da qualidade das águas em função das obras de saneamento nos bairros Vila Jaraguá e Vila Chica Luíza II, com a implantação da rede coletora provida de tratamento de esgotos. Pôde-se concluir que as ações exercidas pela SABESP no âmbito do Projeto Córrego Limpo resultaram na melhoria da qualidade das águas superficiais do Parque do Jaraguá e devem ser mantidas.

O Ribeirão Vermelho, a jusante desses bairros e a montante do Lago 2, apresentou significativa redução das concentrações de Nitrogênio Amoniacal (de 6,32 e 9,72 para 2,18 mg/L), de DBO (de 25 para 13 e, na terceira campanha, para 3 mg/L) e de Coliformes Termotolerantes (de 290.000 e 810.000 para 8.800 NMP/100 mL). Não se constatou melhoria com relação ao Fósforo Total. Esses resultados, portanto, indicam a melhoria da qualidade das águas do Ribeirão Vermelho, neste trecho, após os investimentos realizados em saneamento na bacia a montante, com um expressivo aumento dos índices de população atendida por coleta de esgotos.

O ponto a jusante do Lago 1 também mostrou melhorias significativas com relação às concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Coliformes termotolerantes.

No entanto, o ponto localizado no pequeno lago na Aldeia Indígena (Ponto VEME 04250), apesar de ter sido observada uma redução na concentração de Nitrogênio Amoniacal, constatou-se, novamente, a contaminação fecal, restringindo o uso recreacional. Neste local, foi constatado a presença de vazamento de fossas sépticas próximas as residências da Aldeia e pequenas contribuições de esgoto doméstico vindas do núcleo da aldeia a montante. Como estas áreas estão fora da área de atuação da SABESP, recomenda-se que a FUNASA faça novas melhorias em saneamento ambiental. Já o Lago 2 aguarda, ainda, ações para restauração ambiental, tal como a sua dragagem e revitalização da área de seu entorno para poder ser reaberto à população em geral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGENDA 2012. Programa Córrego Limpo, 2011. Disponível em: <<http://agenda2012.com.br/cidade-sustentavel/metas/63/Mais-58-corregos-no-Programa-Corrego-Limpo>>. Acesso em 23 de maio de 2011.
2. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2009. São Paulo, 2010. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em 08 de junho de 2010.
3. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Relatório de Qualidade das Praias Litorâneas no Estado de São Paulo – 2010. São Paulo, 2010. Disponível em <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/praias/25-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em 18 de maio de 2011.
4. FUNDAÇÃO FLORESTAL. Parque Estadual do Jaraguá: Histórico. Disponível em: <<http://www.fflorestal.sp.gov.br/hotsites/hotsite/sobre.php>>. Acesso em: 23 de maio de 2011.
5. HABISP. Favela Chica Luíza II. Disponível em: <<http://www.habisp.inf.br/det/favela?pid=995e9dc4-e5b9-481a-bfa9-c6dab0214a4c>>. Acesso em: 23 de maio de 2011
6. MIDAGLIA, C. L. V. Turismo e meio ambiente no litoral paulista - Dinâmica da Balneabilidade nas Praias Paulistas. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana), FFLCH - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
7. MOTTA, A. V de M. Tekoa Piau: Uma Guarani Aldeia na Metrópole, 2007. Dissertação Apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais.
8. PIVELI, R. P. e KATO, M. T. Qualidade da água e poluição: aspectos físicos-químicos. São Paulo, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2005. 285p.
9. SPERLING, M. Von. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.