

QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO QUILOMBO NOS MUNICÍPIOS DE SUMARÉ E AMERICANA, NO ESTADO DE SÃO PAULO

Ana Claudia Camargo de Lima Tresmondi¹; Gerson Araujo de Medeiros^{2};
Brigida Pimentel Villar de Queiroz¹; Renata Silva Lopes³; Joziane Martins Fialho³
Caio Villafanha Negro³; Leandro Ferreira dos Santos³*

Resumo – A degradação dos recursos hídricos do Estado de São Paulo tem como principais causas o lançamento de esgoto e de efluentes industriais. Essa realidade é mais evidente em córregos e rios que atravessam áreas urbanas. A presente proposta visou avaliar a qualidade da água do Ribeirão Quilombo, nas áreas urbanas de Sumaré e Americana, no Estado de São Paulo. A metodologia se baseou no levantamento, ao longo de 2011, da vazão e dos seguintes parâmetros físico-químicos de qualidade da água: temperatura, pH, cor real, turbidez, condutividade elétrica, fósforo inorgânico, nitrogênio total, demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO). Os resultados obtidos de qualidade da água no Ribeirão Quilombo apontam para um quadro de degradação pelo lançamento de esgoto doméstico, destacando-se a DBO em Sumaré, que variou de 28 mg.L⁻¹ a 152 mg.L⁻¹. Esse resultado associado aquele de vazão levaram ao lançamento de uma carga de DBO no rio Piracicaba que variou de 46,2 t.dia⁻¹ a 126,6 t.dia⁻¹, a partir do ribeirão Quilombo, no período de março a novembro de 2011. Observou-se também um efeito da sazonalidade das chuvas na qualidade da água desse importante afluente do rio Piracicaba.

Palavras-Chave – poluição aquática, recursos hídricos, esgoto.

WATER QUALITY OF QUILOMBO RIVER IN THE CITIES OF SUMARÉ AND AMERICANA, IN THE STATE OF SÃO PAULO

Abstract – The degradation of water resources of the State of São Paulo has as its main causes the discharge of sewage and industrial effluent. This reality is most evident in streams and rivers flowing through urban areas. This proposal aimed to assess the water quality of Quilombo River, in urban areas of Sumaré and American, at the State of São Paulo. The methodology was based on the survey, in 2011, of the flow and the following physico-chemical parameters of water quality: temperature, pH, real color, turbidity, conductivity, reactive phosphorus (inorganic), total nitrogen, chemical oxygen demand (COD) and biochemical oxygen demand (BOD). The results of water quality in Ribeirão Quilombo point to a degradation by the launch of sewage, especially DBO in the Sumaré city, which varied from 28 mg L⁻¹ to 152 mg L⁻¹. This result associated with that flow led to the launch of a BOD load in the Piracicaba River that ranged from 46.2 t day⁻¹ to 126.6 t day⁻¹ from the Quilombo River, from March to November 2011. There was also an effect of seasonal rainfall on the water quality of this important tributary of the Piracicaba River.

Keywords – water pollution, water resources, sewage.

¹ Centro Universitário Salesiano de São Paulo - UNISAL, Campus Dom Bosco. Rua Dom Bosco, 100, Bairro Santa Catarina, CEP 13466-327, Americana – SP. e-mail: ana.tresmondi@am.unisal.br; brígida.queiroz@am.unisal.br;

² Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Sorocaba. Av. Três de Março, 511, Bairro Alto da Boa Vista, CEP 18087-611, Sorocaba – SP. e-mail: gerson@sorocaba.unesp.br;

³ Engenheiros Ambientais formados pelo UNISAL;

* Autor Correspondente

1. INTRODUÇÃO

O expressivo crescimento da taxa de urbanização da população brasileira associado ao padrão desordenado de crescimento das cidades e do parque industrial teve, como um de seus principais reflexos, a degradação ambiental. Nesse contexto insere-se a escassez dos recursos hídricos, tanto em quantidade como em qualidade, provocada pelas crescentes demandas dos usos consuntivos, incluindo a urbana, a agrícola e a industrial, somada a poluição aquática.

No Estado de São Paulo o quadro de crise de abastecimento em algumas regiões levou à criação da lei 7663/91 que estabeleceu a forma de gerenciamento de recursos hídricos, adotando-se a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento desses recursos. As bacias hidrográficas definidas por essa lei, nomeadas de Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), incluem a dos rios Piracicaba, Jundiaí e Capivari (PCJ), cujos limites envolvem 61 municípios, sendo 57 paulistas e 4 mineiros (CBH-PCJ, 2000).

Na bacia do rio Piracicaba destaca-se o Ribeirão Quilombo o qual nasce em Campinas e deságua na cidade de Americana. Esse ribeirão atravessa as cidades de Sumaré, Hortolândia, Nova Odessa e Paulínia, todas pertencentes à região Metropolitana de Campinas (RMC), localizada na porção noroeste estado de São Paulo.

Com uma população de aproximadamente 2,8 milhões de habitantes, o que equivale a 6,8% da população desse estado, no ano de 2010 (IBGE, 2010), a RMC apresenta uma das mais elevadas taxas de crescimento de São Paulo (Baeninger, 2000). Portanto, pela importância econômica e social da RMC, o diagnóstico sanitário do ribeirão Quilombo é primordial para se avaliar as cargas poluidoras e auxiliar na tomada de decisão pelos órgãos gestores dos recursos hídricos. Nesse contexto, a qualidade da água superficial dos rios e reservatórios é frequentemente determinada de modo a avaliar seus valores em relação aos padrões estabelecidos para suas respectivas classes (SÃO PAULO, 1976; BRASIL, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi realizar um diagnóstico da qualidade dos recursos hídricos do Ribeirão Quilombo, na Região Metropolitana de Campinas, especificamente nos municípios de Americana e Sumaré.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do Ribeirão Quilombo (Figura 1) situa-se entre as coordenadas geográficas 45°50' e 48°30' de longitude Oeste e 22°00' e 23°20' de latitude Sul, na porção leste do Estado de São Paulo (DAEE, 2002). Essa bacia está inserida na região de abrangência da Bacia do Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí, também denominada UGRHI 5. O Ribeirão Quilombo tem suas águas avaliadas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), em dois locais, nos municípios de Paulínia (QUIL3200) e Americana (QUIL3900) respectivamente com frequência bimestral (CETESB, 2012).

Nesse trabalho, desenvolvido ao longo de 2011, foram realizadas seis campanhas de amostragem das águas do Quilombo nos municípios de Sumaré e Americana, nos dias 23/03, 27/04, 15/06, 15/08, 18/10 e 22/11. Em cada campanha foram obtidas amostras em três diferentes locais: o primeiro ponto (P1) está localizado no Jardim Picerno em Sumaré-SP (latitude 22° 47'25,9" S e longitude 47°16'51,3"). O segundo ponto de amostragem (P2) está localizado na área urbana do município de Americana, na divisa dos bairros de Nova Americana e Guaicurus (latitude 22°45'4,4" S e longitude 47°19'7,8").

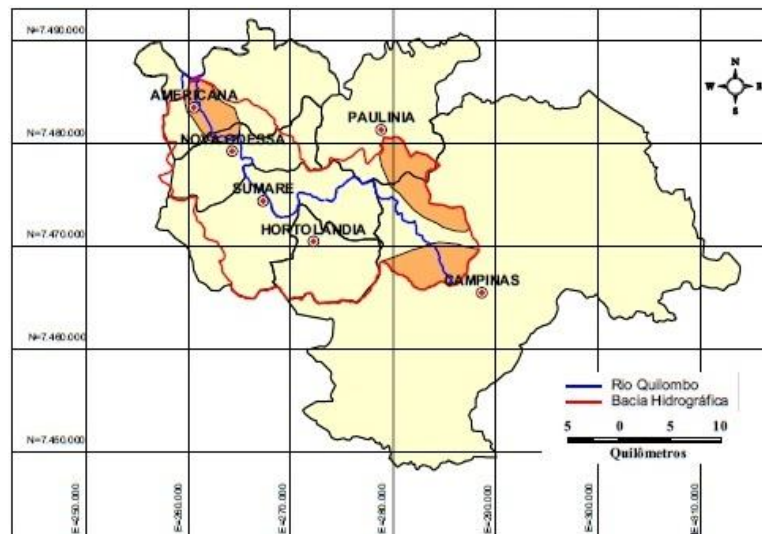


Figura 1. Bacia do Ribeirão Quilombo (DAEE, 2002).

Já o terceiro ponto, P3, está localizado no Bairro Carioba, junto à foz do Ribeirão Quilombo, em Americana (latitude 22°42'54,1" S e longitude 47°20'0,3"O). O procedimento de amostragem e preservação foi realizado segundo ABNT (1987a, 1987b).

Os dados de vazão foram obtidos a partir de micromolinete FP111, com acesso ao rio por barco, e quando não foi possível, foi usado o método do flutuador (Tucci, 1993).

Em campo foram determinados o pH, a temperatura da água e do ar e o oxigênio dissolvido (OD). O oxigênio dissolvido foi determinado por meio do oxímetro microprocessado AT 150 da ALFAKIT. As análises realizadas em laboratório foram para as determinações da condutividade (condutivímetro de bancada TEC-4MP); cor verdadeira (filtração a vácuo em filtro Millipore, com diâmetro médio dos poros igual a 0,22 µm e colorímetro modelo DR 890 HACH); demanda bioquímica de oxigênio, DBO (método respirométrico - DBO Track II, HACH), demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio total e fósforo inorgânico. A DQO, o nitrogênio total e o fósforo foram determinados por reagentes específicos HACH associados ao uso do reator DR200 HACH e posterior leitura em espectrofotômetro DR2700 HACH. Os testes foram baseados nos procedimentos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (Franson, 2005). Todos os ensaios foram realizados em duplicata

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 pode-se visualizar a sazonalidade da precipitação média na região na qual está inserida a bacia do Ribeirão Quilombo, baseado nas informações dos postos pluviométricos instalados na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e no município de Americana, correspondendo à cabeceira e a foz respectivamente. Já na Tabela 1 são apresentados os resultados de vazão nos dias de monitoramento, nos três diferentes locais. Observa-se que o padrão de variação da precipitação mensal tem a mesma tendência nos municípios de Campinas e Americana, apresentando duas estações bem determinadas, uma das águas, de outubro a março, e outra das secas, de abril a setembro.

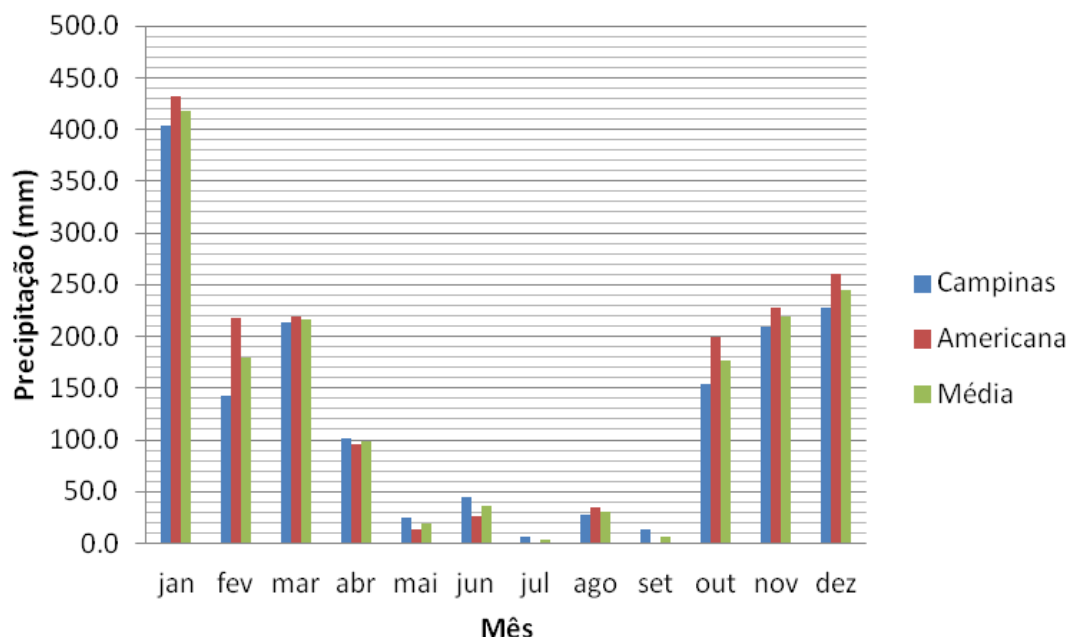


Figura 2. Precipitação mensal dos municípios de Campinas e Americana, e precipitação média na bacia do Ribeirão Quilombo, no ano de 2011.

Tabela 1 – Dados de vazão obtidos nos três locais de monitoramento em 2011.

Data	Vazão (m ³ .s ⁻¹)		
	P ₁	P ₂	P ₃
23/03	4,3	6,6	19,2
27/04	3,6	4,4	-
15/06	5,5	6,4	28,9
15/08	4,1	3,3	8,1
18/10	4,7	6,4	9,9
22/11	3,8	8,1	13,2

O padrão de variação de vazão seguiu a tendência da precipitação na região, com exceção do dia 15 de junho. Nessa data, a vazão foi dependente de chuvas isoladas que ocorreram nos sete dias anteriores a medição e que totalizaram 42,4 mm e 22,9 mm em Campinas e Americana respectivamente.

As Tabelas 2, 3 e 4 apresentam os resultados de qualidade da água, ao longo de 2011. Os parâmetros avaliados foram comparados com a legislação CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005). O Ribeirão Quilombo é classe 3 segundo decreto estadual 10.755/1977 (SÃO PAULO, 1977).

A DBO média obtida no ponto 1 foi igual 72,8 mg.L⁻¹, com desvio padrão (DP) igual a 55,4 mg.L⁻¹; no ponto 2 tem-se DBO média igual a 51,4 mg.L⁻¹ (DP= 28 mg.L⁻¹) e no ponto 3, o valor médio foi igual a 67,7 mg.L⁻¹ (DP= 38,4 mg.L⁻¹). Próximo ao ponto 1, em Sumaré, há o lançamento de esgotos de residências que ocupam as margens do Ribeirão, município no qual apenas 13% do esgoto é tratado, e um potencial remanescente de carga de DBO igual a 11.822 kg.dia⁻¹, que é lançada no Quilombo (CETESB, 2012).

Tabela 2 – Parâmetros físico - químicos obtidos para o ponto 1 – Jardim Picerno – Sumaré - SP– 2011

Data	pH	Temp. (°C)	OD (mg.L ⁻¹)	DBO	N	PI	DQO	CV (mg Pt.L ⁻¹)	CE (µS.cm ⁻¹)
23/03	6,9	25	-	-	-	0,05	28	78	205,1
27/04	6,8	21	5,0	23	7,7	0,97	44	101,5	262,6
15/06	7,7	22	3,9	28	7,8	0,65	82,5	206,5	-
15/08	7,3	24	1,7	152	15,8	1,33	155	397	416,5
18/10	6,9	22	6,7	54	14,7	1,23	73,3	39	255
22/11	7,0	24	3,1	107	16	1,09	135	52	306,3
Média	7	23	4,1	72,8	12,4	0,9	86,3	145,7	289,1
DP	0,3	1,5	1,9	55,4	4,3	0,5	49,9	136,8	79,8

CV = cor verdadeira CE = condutividade elétrica; DP = desvio padrão N = nitrogênio total; PI = fósforo reativo (inorgânico).

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos obtidos para o ponto 2 – Ponte entre Bairro Guaicurus e Nova Americana- Americana- SP– 2011

Data	pH	Temp. (°C)	OD (mg.L ⁻¹)	DBO	N	PI	DQO	CV (mg Pt.L ⁻¹)	CE (µS.cm ⁻¹)
23/03	7,29	26,6	-	-	-	0,1	20	186	246,6
27/04	7,7	22	2,5	18	7,95	0,9	61	101	281,4
15/06	7,3	24,5	2,8	33	8,9	0,64	78	126	-
15/08	7,4	27	1,4	51	16,3	1,62	92,5	430,5	480
18/10	7,0	22	5,7	65	16,3	0,93	101	33	271,6
22/11	7,0	25	4,8	90	14	1,02	-	52	343,9
Média	7,3	24,5	3,4	51,4	12,7	0,9	70,5	154,8	324,7
DP	0,3	2,2	1,8	28,0	4,0	0,5	32,1	145,7	93,9

CV = cor verdadeira CE = condutividade elétrica; DP = desvio padrão N = nitrogênio total; PI = fósforo reativo (inorgânico).

Tabela 4 – Parâmetros físico-químicos obtidos para o ponto 3 – Foz do Quilombo- Americana-SP – 2011

Data	pH	Temp. (°C)	OD (mg.L ⁻¹)	DBO	N	PI	DQO	CV (mg Pt.L ⁻¹)	CE (µS.cm ⁻¹)
23/03	7,3	25,9	-	-	-	0,06	17	224	225,9
27/04	7,4	23,1	-	-	9	0,89	48,5	89	268,3
15/06	7,6	21	6,4	38	5,7	0,62	38,9	135	-
15/08	7,7	22	-	-	13,3	1,39	87,5	366	468
18/10	7,5	22,7	-	54	13,2	0,93	107	21	296,0
22/11	7,1	24	-	111	21	1,04	122	63	366,1
Média	7,4	23,1	6,4	67,7	12,4	0,8	70,2	149,7	324,9
DP	0,2	1,7	-	38,4	5,7	0,4	41,5	126,7	94,9

CV = cor verdadeira CE = condutividade elétrica; DP = desvio padrão N = nitrogênio total; PI = fósforo reativo (inorgânico).

Observa-se nas Tabelas 2, 3 e 4 um elevado valor de DBO em todos os pontos monitorados, sendo ultrapassado o limite estabelecido para rios de classe 3 (10 mg.L⁻¹) em todos os locais e dias avaliados, assim como um baixo valor de oxigênio dissolvido em grande parte das amostragens, inferior ao estabelecido para a classe do Ribeirão Quilombo (4 mg.L⁻¹).

O ponto 2 está localizado a menos de 2 km a jusante de Nova Odessa, município que em 2011 tratava apenas 7% do esgoto coletado e que lançava no Ribeirão Quilombo uma carga remanescente de $2.596 \text{ kg.dia}^{-1}$. Já o ponto 3 apresentou a segunda maior média para esse parâmetro. No monitoramento realizado pela CETESB em 2011, no mesmo local, o valor médio encontrado foi igual a 30 mg.L^{-1} (CETESB, 2012).

Em relação à variação da concentração de DBO em função da época do ano, o mínimo ocorreu no dia 27 de abril nos Pontos 1 e 2, atingindo 23 e 18 mg.L^{-1} respectivamente. No ponto 3 não foi possível a análise nessa data. Nesse ponto o mínimo foi observado em 15 de junho, seguindo uma tendência verificada nos outros dois pontos, quando apresentaram a segunda menor média. Nessa data observou-se uma DBO de 28 mg.L^{-1} , 33 mg.L^{-1} e 38 mg.L^{-1} para os pontos P1, P2 e P3 respectivamente, as quais estão relacionadas com o período de seca na RMC.

Na época das águas se observou uma elevação da DBO em todos os pontos, atingindo valores de 107 mg.L^{-1} , 90 mg.L^{-1} e 111 mg.L^{-1} nas análises dos pontos P1, P2 e P3 respectivamente, indicando a influência da sazonalidade das chuvas na qualidade da água. Parte dessa maior concentração pode ser atribuída à contribuição de cargas difusas, proveniente de áreas urbanas ou de áreas agrícolas. A exceção a isso foi o valor de DBO determinado para o ponto 1 em 15 de agosto, quando atingiu 152 mg.L^{-1} . Esse ponto é influenciado pelo lançamento de esgoto das residências que ocupavam as margens do Ribeirão Quilombo no município de Sumaré, próximas à seção de controle.

Considerando-se a vazão mínima medida na foz, e sua respectiva concentração de DBO, o Quilombo contribui com $46.200 \text{ kg.dia}^{-1}$ de carga orgânica para o Rio Piracicaba. Considerando a vazão máxima observada, nas datas avaliadas, a carga de DBO equivale a $126.590 \text{ kg.dia}^{-1}$.

No tocante a DQO, a média do ponto 1 também foi a mais elevada ($86,6 \text{ mg.L}^{-1}$), o que confirma a elevada carga orgânica (biodegradável e não biodegradável) no local.

A cor verdadeira também é um parâmetro que foi ultrapassado em todos os locais, em grande parte das análises, com médias nos três pontos superiores ao padrão (75 mg.Pt.L^{-1}). Efluentes têxteis, lançados de forma irregular, sem tratamento, nos afluentes podem contribuir para esses valores.

O valor médio de oxigênio dissolvido para o ponto 1 foi $4,1 \text{ mg.L}^{-1}$, tendo sido obtido um valor mínimo de $1,7 \text{ mg.L}^{-1}$, observado em 15/08. No ponto 2 o valor médio foi igual a $3,4 \text{ mg.L}^{-1}$, sendo o mínimo de $1,4 \text{ mg.L}^{-1}$, na mesma data. No ponto 3, em 15 de junho, a concentração foi igual a $6,4 \text{ mg.L}^{-1}$ e os demais valores não são aqui apresentados por se apresentarem superior à saturação. Problemas analíticos ou então associados ao aporte de oxigênio por algas no local podem ser atribuídos a isso. Os valores médios de OD em um rio dependem de atividades físicas, processos químicos e bioquímicos, sendo que a fotossíntese contribui fortemente, em especial se a amostragem é realizada durante o dia (Pasquini et al., 2012).

Na foz em Americana, o valor médio obtido pela CETESB em 2011 foi igual a $4,8 \text{ mg.L}^{-1}$, tendo variado entre um valor menor que $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$, em janeiro, até $7,4 \text{ mg.L}^{-1}$, em maio (CETESB, 2012). Todavia as condições de corredeira e turbilhonamento do escoamento da água, na seção do Ponto 3, favorecem a elevação do OD, em especial no ponto usado para a amostragem.

As elevadas concentrações de nutrientes (fósforo inorgânico e nitrogênio) obtidas nos três pontos são indicativas de poluição por fontes antrópicas, e podem estar associadas ao lançamento de esgotos domésticos. O fósforo inorgânico apresentou valores médios iguais a $0,8 \text{ mg.L}^{-1}$ (ponto 1 e 2) e $0,9 \text{ mg.L}^{-1}$ (ponto 3).

Em Americana, na foz do Quilombo, dados obtidos pela CETESB em 2011 (CETESB, 2012), indicam uma elevada concentração de fósforo total (orgânico e inorgânico), com média de $1,1 \text{ mg.L}^{-1}$, em relação ao limite de $0,15 \text{ mg.L}^{-1}$. O nitrogênio total apresentou valores médios próximos a $12,4 \text{ mg.L}^{-1}$ nos pontos 1 e 2 e $12,7 \text{ mg.L}^{-1}$ no ponto 3.

Considerando-se apenas a menor vazão obtida na foz e a respectiva concentração de fósforo inorgânico, o Quilombo contribui com uma carga de 99 kg.dia^{-1} para o Rio Piracicaba, enquanto para o nitrogênio total essa carga atinge $9.307 \text{ kg.dia}^{-1}$. Considerando-se a vazão máxima e as respectivas concentrações de nutrientes observadas, a carga resultante seria igual a 1.550 kg.d^{-1} de fósforo inorgânico e $23.950 \text{ kg. dia}^{-1}$ de nitrogênio total.

Os valores médios de condutividade elétrica (CE) obtidos nos pontos 1, 2 e 3 atingiram $289 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$; $324,7 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$ e $324,9 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$ respectivamente. Os maiores valores de CE foram observados na mesma data, 15 de agosto, para os três pontos avaliados, os quais corresponderam a $416,5 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$, $480 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$ e $468 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$. Já o valor mínimo também foi observado na mesma data, 23 de março, os quais alcançaram $205,1 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$, $246,6 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$ e $225,9 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$, os quais também se relacionam a sazonalidade das chuvas de Americana, mas se mantiveram elevados em todas as campanhas e locais.

Daniel et al. (2002) identificaram no Ribeirão Quilombo um valor médio de condutividade igual a $294,7 \text{ }\mu\text{S.cm}^{-1}$, em avaliações no período de junho de 1998 a março de 1999 e associaram esses valores elevados ao lançamento de esgoto doméstico, com excesso de nutrientes. Na Bacia do Piracicaba, em áreas pouco urbanizadas, o valor da CE é reduzido, devido ao baixo teor de nutrientes presentes no solo.

4. CONCLUSÕES

Os resultados de qualidade da água no Ribeirão Quilombo apontam para um quadro de degradação pelo lançamento de esgotos domésticos, sendo mais intensificado em Sumaré. Observou-se também um efeito da sazonalidade das chuvas na qualidade da água desse importante afluente do rio Piracicaba. A carga orgânica e os nutrientes lançados no Quilombo causam impactos negativos nos recursos hídricos do Piracicaba. O aumento da eficiência de tratamento das estações já instaladas, assim como um disciplinamento do uso e ocupação do solo, pode auxiliar na melhoria da qualidade dos rios da bacia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Pró Reitoria de Pesquisa (PROPE) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) pelo apoio financeiro ao presente trabalho (Programa Primeiros Projetos Edital 05/2011).

Os autores agradecem ao Centro Universitário Salesiano de São Paulo pelo apoio financeiro ao presente trabalho e pela concessão de bolsa de iniciação científica aos acadêmicos Renata Silva Lopes, Joziane Martins Fialho e Caio Villafanha Negro, e aos alunos do 7º e 8º semestres de 2011, envolvidos na amostragem.

REFERÊNCIAS

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas- NBR 9897- Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987 a.
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas- NBR 9898- Preservação e amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. 1987 b.
- BAENINGER, R. Região Metropolitana de Campinas: expansão e consolidação do urbano paulista. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2000.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005: Diário Oficial da União, Brasília, 18/03/2005.
- CBH-PCJ (2000) - COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. São Paulo: CBH-PCJ. 505 p.. Disponível em: <<http://www.comitecbhpcj.sp.sp.gov.br>>. Acessado em: 17 jan. 2011.
- CETESB (2012) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011 [recurso eletrônico] / CETESB. –São Paulo: CETESB, 2012. 356 p. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatórios>>. Acesso em 04/04/2012- São Paulo : CETESB.
- DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA Plano diretor de macro drenagem da Bacia do Ribeirão Quilombo. Relatório Técnico. São Paulo: DAEE, 2002. Disponível em:<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Plano-MacroDren-Quilombo-Capa-Indice_Jan-02.pdf>, acesso em 4 mai 2002.
- DANIEL, M.H. B. et al. (2002) Effects of urban sewage in dissolved oxygen, dissolved inorganic and organic carbon, and electrical conductivity of small streams along a gradient of urbanization in the Piracicaba River Basin. Water, Air, and Soil Pollution 136: 189-206.
- FRANSON, M.A.H (2005) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th edition. Washington: APHA.
- IBGE (2010) – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Produto interno bruto dos municípios: 2004-2008. Rio de Janeiro: IBGE,. 212p. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/pibmunic2004_2008.pdf Acesso em 20 jun. 2011.
- PASQUINI, A.I., FORMICA. S.M. ; SACCHI, G.A. Hydrochemistry and nutrients dynamic in the Suquia River urban catchment's, Córdoba, Argentina. Environ. Earth Sci.65, p.453-467, 2012
- SÃO PAULO (1976). Decreto Estadual no 8468, de 8 de setembro de 1976.
- SÃO PAULO (1977). Decreto Estadual no 10.755, de 22 de novembro de 1977.
- TUCCI, C. E. M. (org) (1993) Hidrologia. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, EDUSP e ABRH,. 495 p.
- VON SPERLING, M. (2005) Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. v. 1. Coleção Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. 3.ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG.