

AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS DOS PRINCIPAIS RIOS DO MUNICÍPIO DE SÃO ROQUE, SP

QUALITY INDEXES ASSESSMENT OF THE MAIN RIVERS IN SAO ROQUE (SAO PAULO STATE, BRAZIL)

Jean Louis Rabelo de Morais ⁽¹⁾

Mariana de Aguiar Viana ⁽¹⁾

Ricardo dos Santos Coelho ⁽²⁾

RESUMO. A avaliação de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas dos rios Carambeí, Aracaí e Guaçu permite analisar sua qualidade e indicar quais os possíveis impactos causados pela ação antrópica nas áreas de seu entorno. Este trabalho tem por objetivo avaliar o índice de qualidade da água (IQA) por meio da metodologia utilizada pela CETESB. Os parâmetros analisados que compõem o IQA são pH, temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido (OD), demanda biológica de oxigênio (DBO), nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e coliformes termotolerantes. Com os resultados obtidos, é possível calcular o IQA, utilizado para avaliar a qualidade da água bruta. Foram realizadas quatro coletas de água no período de Outubro de 2013 a Abril de 2014 em três estações de coleta, distribuídas ao longo de cada rio, totalizando 12 estações. Este trabalho permitiu a interpretação de fontes de informações relevantes sobre os rios pesquisados, revelando precariedade na utilização destes recursos hídricos. Como ponto negativo, os estudos apontaram um nível de classificação ruim nas águas da 2ª estação do rio Guaçu, e como ponto positivo, a mesma água do rio Guaçu na 3ª estação apresentou nível de classificação razoável, indicando ter havido autodepuração. **Palavras-chave:** Qualidade da água; Rio Carambeí; Rio Aracaí; Rio Guaçu; São Roque.

ABSTRACT. The evaluation of some physical, chemical and biological parameters of the water from Carambeí, Aracaí and Guaçu rivers allows the examination of its quality and might indicate the possible impacts caused by human activities in their surroundings. The present work aims to evaluate the water quality index (WQI) via methods used by Cetesb, The analyzed the parameters that make up WQI are pH, temperature, turbidity, dissolved oxygen (DO), biological oxygen demand (BOD), total nitrogen, total phosphorus, total solids, and fecal coliform. With the results, it is possible to calculate WQI, which is used to assess the quality of raw water. Four samples of water were taken from October 2013 to April 2014 in three sampling stations distributed along each river, totaling 12 stations. This work allowed the interpretation of relevant sources of information about Carambeí, Aracaí, and Guaçu rivers, revealing the precariousness in the use of these water resources. One of the negative sides pointed out is the indication of a poor water classification level in the 2nd sampling station at Guaçu river; a positive side shows that a reasonable water classification level was found in the same river at the 3rd sampling station, thus suggesting that there was self-purification. **Keywords:** Water quality; Carambeí River; Aracaí River; Guaçu River; Sao Roque municipality.

⁽¹⁾ Tecnólogos em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque; e-mail: jeanifsp@gmail.com

⁽²⁾ Professor doutor e diretor geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Roque.

Recebido em: 05 set. 2014 ▪ Aceito em: 05 out. 2014 ▪ Publicado em: 31 jan. 2015.

1 Introdução

A cidade de São Roque, situada a aproximadamente 60 km da capital São Paulo, desenvolveu-se em uma região de serras, morros e morrotes, sendo uma cidade caracterizada por sua abundância natural, possuindo nascentes, rios e represas importantes para toda a região.

O relevo da cidade e o solo suscetível à erosão favorecem processos erosivos e pontos de assoreamento dos rios, além dos danos causados pelo processo de ocupação humana irregular.

Conforme relatado pela CETESB (2008), o desenvolvimento e a industrialização das cidades, deficientes em seus sistemas de coleta e tratamento dos esgotos gerados pela população e a carga de poluentes lançadas no meio ambiente, resultam em prejuízos significativos para a sociedade, como comprometimento da qualidade das águas dos rios e reservatórios.

A magnitude da poluição das águas é proporcional ao retardamento de sua autodepuração, podendo ocorrer em níveis acima da capacidade assimilativa do corpo d'água, desta forma afetando a ocorrência dos ecossistemas aquáticos, essenciais à preservação do planeta (COELHO, 2001).

Os rios Guaçu, Carambei e Aracai (Fig. 1) compõem os principais corpos d'água do município e também os principais receptores de águas pluviais e de efluentes sem nenhum tratamento. Com dados e registros escassos ou ausentes, necessitam ser analisados segundo as suas características físicas, químicas e biológicas.

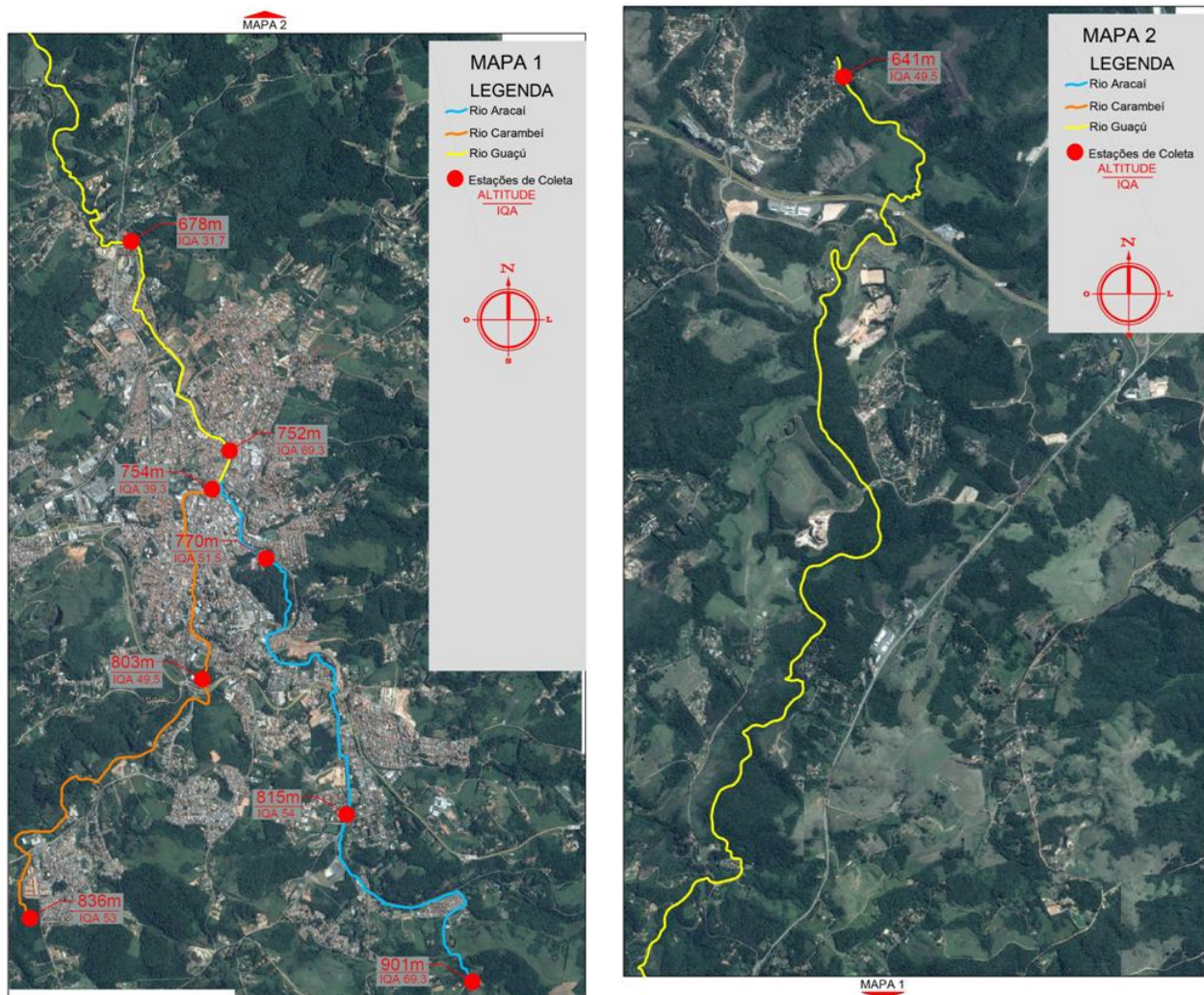


Figura 1. Mapas dos cursos d'água estudados com as estações de coleta e suas respectivas altitudes e Índices de Qualidade da Água (Fonte: GoogleEarth® adaptado pelos autores, 2014).

Considerando a importância destes cursos d'água para o município, este trabalho tem por objetivo avaliar a qualidade das águas por meio do cálculo do índice de qualidade da água (IQA), conforme o mesmo método empregado pela CETESB no Estado de São Paulo.

Este trabalho releva a necessidade de pesquisas que definam a situação atual e tendências futuras da qualidade da água dos rios, de modo a fornecer informações de fácil entendimento que auxiliem estudos mais aprofundados sobre os impactos gerados em suas extensões, tanto sobre a vida aquática como sobre a saúde local e a destinação a ser dada às águas residuais do município de São Roque, SP.

2 Material e métodos

As coletas de amostras de água para análise foram realizadas em quatro períodos: 01 de outubro de 2013, 14 de janeiro, 25 de março e 22 de abril de 2014. As amostras foram coletadas em três pontos distintos e estratégicos ao longo de cada rio (Fig. 1) e georreferenciados por aparelho GPS. O critério de escolha das estações de coleta para os rios Aracaí e Carambeí levou em conta a proximidade da nascente, curso médio e fim do curso. Para o rio Guaçu, considerou-se seu início após confluência dos dois rios anteriormente citados, área crítica de disposição de esgoto e trecho onde já havia se iniciado o processo de autodepuração de suas águas.

As amostras de água dos três rios foram coletadas de forma direta e armazenadas em frascos plásticos, os quais foram numerados, e sacos específicos para análises biológicas do tipo “whirl-pak®”. Após as coletas, as amostras foram identificadas e acondicionadas em caixas de isopor com gelo, mantendo-se a temperatura entre 1°C e 4°C.

Alguns parâmetros foram determinados em campo: temperatura, pH, turbidez e oxigênio dissolvido (OD). Foram utilizados os equipamentos pHmetro, termômetro, turbidímetro e oxímetro. As amostras coletadas foram encaminhadas e analisadas no laboratório do Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), onde os seguintes parâmetros (demanda bioquímica de oxigênio - DBO, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e coliformes fecais) foram analisados de acordo com o método descrito pelo Standard Methods for Water and Wastewater (APHA, 2012).

Após a determinação dos parâmetros analisados, foi possível calcular o Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado em 1970 pela “National Sanitation Foundation” dos EUA. O sistema foi adotado e adaptado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O IQA tem sido utilizado com o objetivo de resumir as variáveis analisadas em um só número, caracterizado por ser adimensional, variando de 0 a 100. O IQA exprime, sobretudo, a qualidade da água para abastecimento e baliza o tipo e a forma de tratamento da água (PIASENTIN, 2009). O cálculo do IQA foi realizado por meio de uma planilha de cálculo com fórmulas já desenvolvidas (PACHECO, 2014).

Os parâmetros de qualidade que fazem parte do cálculo do IQA refletem, principalmente, a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos, uma vez que esse índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade das águas, tendo como determinante principal sua utilização para o abastecimento público, considerando aspectos relativos ao tratamento dessas águas. Portanto, outros usos da água (e.g., recreação, preservação da vida aquática) não devem usar o IQA como indicador (ANA, 2009).

3 Resultados e discussão

Para analisarmos os resultados, é fundamental conhecer as unidades dos parâmetros analisados (Tab. 1).

Tabela 1. Unidades dos parâmetros (UNT = Unidade Nefelométrica de Turbidez; NMP = nº mais provável).

Parâmetro	Unidade
OD	mg.L ⁻¹
Temperatura	°C
pH	-
Turbidez	UNT ¹
DBO	mgO ₂ .L ⁻¹
Nitrogênio	mgN-NH ₃ .L ⁻¹
Fósforo	mgP-PO ₄ .L ⁻¹
Sólidos Totais	mg.L ⁻¹
Coliformes	NMP ²

Os dados obtidos por meio das análises da água do rio Guaçu são mostrados na Tab. 2. Os dados referentes às análises da água do rio Aracaí estão na Tab. 3. Os dados do rio Carambeí constam da Tab. 4.

Tabela 2. Resultados dos parâmetros analisados e IQA das estações de coleta (E) do rio Guaçu, São Roque, SP.

Data da coleta	01/10/13			14/01/14			25/03/14			22/04/14		
Parâmetro	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
OD	5,8	2,3	5,8	7,9	4,8	7,8	3,4	2	4,3	1,8	0,5	0,8
Temperatura	20	24,3	24,3	23,6	25,2	24,5	24	25,9	24,6	21	22,1	21,2
pH	7,4	7,3	7,5	7,7	7,4	7,6	7,6	7,5	7,7	7,3	7,2	7,4
Turbidez	21,2	20	22,3	71,6	24,3	48,9	14,8	17,3	17,6	12,5	16,4	7,5
DBO	6	16	8	7	7	5	8	7	8	12	14	10
Nitrogênio	3	6	3	2	8	0,5	2	7	0,5	1	9	3
Fósforo	0,04	0,25	0,05	0,21	0,21	0,37	0,5	0,5	0,5	0,18	0,1	0,37
Sólidos Totais	120	170	60	260	430	200	190	290	240	150	250	170
Coliformes	10000	101000	6600	272000	272000	50100	150000	440000	6300	310000	96000	3200
IQA	55	31	60	51	42	48	39	33	51	37	31	39

Tabela 3. Resultados dos parâmetros analisados e IQA das estações de coleta (E) do rio Aracaí, São Roque, SP.

Data da coleta	01/10/13			14/01/14			25/03/14			22/04/14		
Parâmetro	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
OD	8,5	7,2	7,4	8	8,1	8	4,6	4,6	5,2	2,7	3,2	2,3
Temperatura	18	19,5	20	20	24	23	19,6	22	22	19,7	20,5	20,5
pH	7,4	7,6	7,5	8	9	8	8,4	7,7	8	8,3	7,2	7,5
Turbidez	8,6	8,9	18,4	11,9	9,7	31,8	11,9	7,8	12,9	9,2	3,9	10
DBO	1	3	2	2	3	6	6	8	8	3	3	5
Nitrogênio	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1	>1
Fósforo	0,03	0,25	0,05	0,07	0,21	0,37	0,07	0,5	0,5	0,05	0,1	0,37
Sólidos Totais	50	90	130	130	120	260	90	130	330	66	120	160
Coliformes	310	10000	10000	1000	43700	43200	1000	63000	30000	10	11100	32000
IQA	78	62	60	71	52	52	63	51	51	65	51	43

Tabela 4. Resultados dos parâmetros analisados e IQA das estações de coleta (E) do rio Carambeí, São Roque, SP.

Data da coleta	01/10/13			14/01/14			25/03/14			22/04/14		
Parâmetro	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
OD	9,2	7,8	3,0	7,4	8,3	6,6	4,1	4,6	3,9	1,8	1,9	1,3
Temperatura	18,5	19	19,4	17,8	22,2	23,9	18,3	20,8	24,4	19,7	20,8	21,7
pH	6,2	7,5	7,3	6,2	8,6	7,6	6,0	7,6	7,6	6,0	7,6	7,3
Turbidez	9,2	11,8	19,4	18,5	26,3	173	9,5	16,0	8,88	6,3	14,3	8,0
DBO	1	2	6	1	6	7	8	8	7	2	5	10
Nitrogênio	3	3	4	>1	>1	4	>1	1	4	>1	>1	7
Fósforo	0,03	0,05	0,3	0,29	0,22	0,25	>1	>1	>1	0,21	0,12	0,2
Sólidos Totais	110	130	190	110	260	420	110	330	230	90	160	200
Coliformes	3800	10000	79000	2000	43200	501000	13000	30000	310000	18000	32000	16000
IQA	64	61	40	62	51	37	51	46	41	40	40	38

Para se avaliar a qualidade da água, é necessário conhecer as faixas de ponderação de IQA que são utilizadas em alguns Estados do Brasil (Tab. 5). Os dados apresentados servem de referência para entendermos os resultados descritos nas figuras 2 a 5, os quais apresentam as avaliações da qualidade da água dos principais rios de São Roque, SP, de acordo com o IQA.

Tabela 5. Faixas de ponderação utilizadas para classificação do IQA (coluna da esquerda: faixas de IQA utilizadas nos estados de BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE e SP; coluna da direita: avaliação da qualidade da água – IQA).

80-100	Ótima
52-79	Boa
37-51	Razoável
20-36	Ruim
0-19	Péssima

Os estudos acerca do rio Carambeí (Fig. 2) indicam redução da qualidade de sua água ao longo de seu curso. Por meio da análise do gráfico, verifica-se que na 1ª estação localizada no loteamento denominado Vinhedos, o IQA (53) é classificado como bom. Na 2ª estação localizada no Recanto da Cascata, o IQA (49,5) é classificado como razoável, e na 3ª estação localizada na Av. Antonino Dias Bastos, é verificada uma diminuição significativa do IQA (39,3) que, apesar de ser classificado como razoável, tem o índice próximo de ruim.

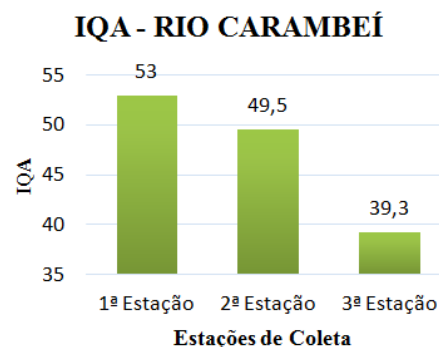


Figura 2. Resultados das médias dos IQAs obtidos do rio Carambeí, São Roque, SP.

As águas do rio Aracaí (Fig. 3) apresentaram os melhores índices entre os rios analisados, sendo que na 1ª estação localizada na Estrada Ponte Lavrada (próximo ao Sítio Santa Tereza), o valor do IQA (69,3) foi classificado como bom. Na 2ª estação localizada na rua Durval Villaça, esquina com a rua São Francisco, houve uma diminuição mais significativa da qualidade, porém o valor do IQA (54) ainda é classificado como bom e, na 3ª estação localizada na Av. Aracaí em frente à Brasital, a diminuição da qualidade da água não foi tão significativa, sendo que a classificação do IQA (51,5) fica no limite entre bom e razoável.

O rio Guaçu (Fig. 4) é um rio formado pelo encontro dos rios Carambeí e Aracaí; devido a este fato, é um rio que começa poluído e à medida que seu curso se afasta da parte mais urbanizada da cidade, ele se torna mais limpo, principalmente devido à contribuição de outros corpos d'água menos poluídos e, também, pela capacidade de autodepuração. Na 1ª estação localizada na Av. Brasil esquina com Av. Antonino Dias Bastos, o valor do IQA (45) é classificado como razoável e é basicamente a média dos IQAs das 3ªs Estações dos rios Carambeí (51,5) e Aracaí (39,3); considerando-se que estes têm volumes de água muito parecidos, há uma coerência nos valores encontrados. Na 2ª estação localizada

na rua Jamila Abmanssur Mana esquina com a rua São Luís, encontra-se o ponto mais crítico entre os resultados analisados, sendo que o valor do IQA (31,7) é caracterizado como ruim. No trecho entre as estações 1 e 2, o rio Guaçu também recebe contribuição do ribeirão do Marmeleiro e de outros córregos menores, incrementando às suas águas uma grande quantidade de matéria orgânica proveniente de esgoto doméstico. Na 3ª estação localizada na rua Gerânio do Mombaça, há uma melhora muito significativa da qualidade da água em que o valor do IQA (49,5) é caracterizado como razoável, porém próximo de bom.

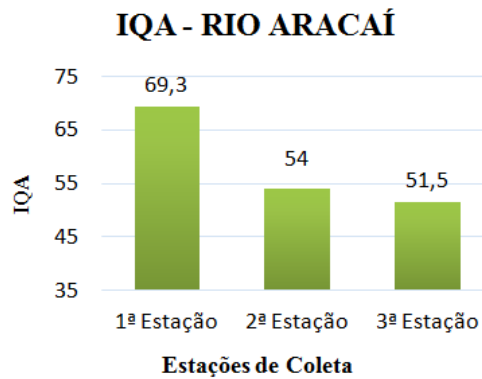


Figura 3. Resultados das médias dos IQAs obtidos do rio Aracaí, São Roque, SP.

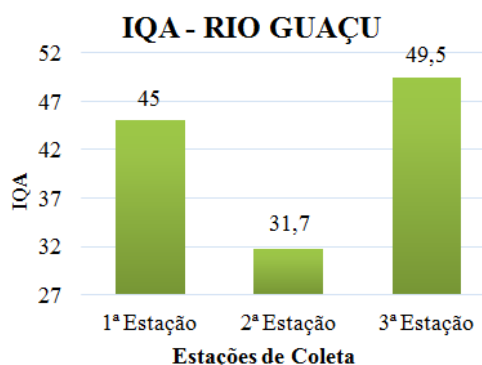


Figura 4. Resultados das médias dos IQAs obtidos do rio Guaçu, São Roque, SP.

Alguns valores de referência que servem de parâmetro de comparação entre os valores demonstrados nas figuras supramencionados são apresentados na Fig. 5.

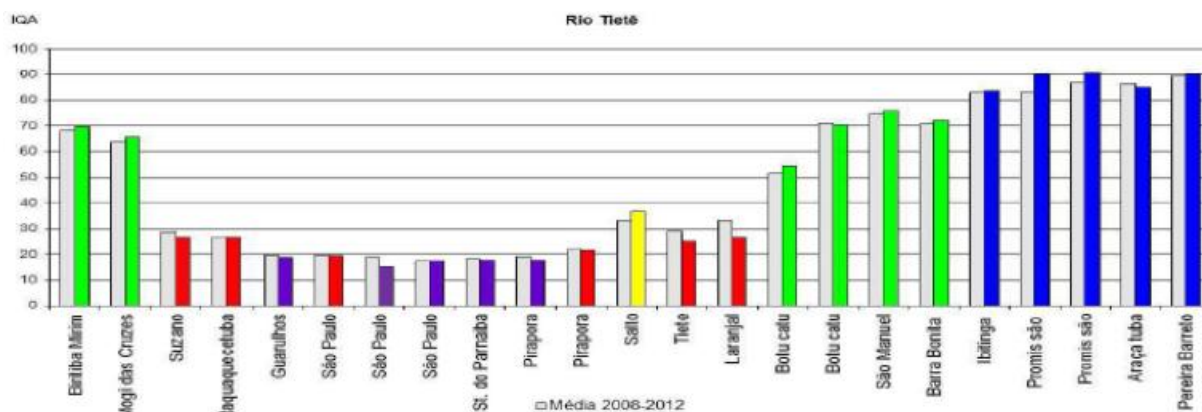


Figura 5. Monitoramento do IQA do rio Tietê em 23 pontos de coleta (Fonte: Midaglia, 2014).

Nas proximidades da nascente, o Rio Tietê apresentou qualidade boa. No trecho a jusante, que atravessa a Região Metropolitana de São Paulo, a qualidade diminui acentuadamente, variando entre ruim e péssima. Após o Reservatório de Barra Bonita, ocorre melhora consistente na qualidade de suas águas. Especialmente, a qualidade torna-se boa a partir de Laranjal Paulista, atingindo qualidade ótima em Promissão (MIDAGLIA, 2014).

4 Considerações finais

Devido à elevada concentração de coliformes termotolerantes e de matéria orgânica, tipicamente resultantes de despejos de esgotos domésticos, evidenciou-se poluição e degradação de vários trechos dos rios analisados, os quais são agravados pela falta de tratamento, que ocasiona risco à saúde pública e compromete a preservação do meio aquático.

As nascentes dos rios Aracaí e Carambeí obtiveram índices de qualidade considerados bons, indicando que numa possível escassez das atuais fontes de abastecedoras, estes rios podem ser boas alternativas de abastecimento mediante tratamento simplificado, o qual consiste em clarificação por meio de filtração, desinfecção e correção de pH, quando necessário (Resolução CONAMA N.º 357/2005).

O rio Aracaí apresentou uma diminuição significativa da qualidade de sua água no trecho entre as estações 1 e 2, denotando um incremento de matéria orgânica e sugerindo ser um trecho bastante interessante para o estudo de medidas mitigatórias acerca da qualidade da água.

O rio Carambeí apresentou um decréscimo maior da qualidade de sua água no trecho entre as estações 2 e 3, onde o curso passa pela região central da cidade. Neste trecho, além de ser receptor de efluentes domésticos, o curso ainda recebe as águas pluviais que lavam e carregam os vários tipos de resíduos que são depositados sobre os logradouros e passeios.

O rio Guaçu apresenta as águas mais poluídas, com significativa disposição de esgoto doméstico, sobretudo na 2ª estação, onde a avaliação da qualidade é ruim.

Um fator importante que pode ser confirmado por meio das análises das amostras foi a resiliência ou capacidade de autodepuração do rio Guaçu, que mesmo com índices considerados ruins no trecho urbano, em seu curso passa por um longo trecho com área pouco urbanizada e, após esta passagem, o rio apresenta uma recuperação parcial da qualidade de suas águas, atingindo índices considerados razoáveis (porém, próximos ao nível considerado bom).

Este estudo, que revela uma precariedade na utilização e aproveitamento dos recursos hídricos no município de São Roque, SP, pode servir de diretriz para medidas mitigatórias acerca da poluição hídrica.

Diante do estudo apresentado, é recomendado que sejam realizados estudos ecotoxicológicos, relevantes para pesquisas futuras, e conhecimento amplo da qualidade dos corpos d'água. Sugere-se, igualmente, que seja executada a construção de uma ou mais estações de tratamento de esgoto (ETE) em locais estratégicos onde devem ser considerados necessidade e topografia.

5 Referências

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Programa nacional de avaliação de qualidade das águas**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/QualidadeAgua.aspx>>; acesso em: 22 jun. 2013.

_____. **Panorama da qualidade das águas superficiais do Brasil**. Caderno de Recursos Hídricos, Superintendência de planejamento de Recursos Hídricos, Brasília – DF, 2005. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA%20DA%20QUALIDADE%20DAS%20C3%81GUAS.pdf>>; acesso em: 10 jun. 2014.

_____. **Indicadores de qualidade**. Disponível em:

<<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndexQA.aspx>>; acesso em: 15 nov. 2013.

ÁGUA - Um olhar integrado. **Análise da água**. Disponível em:

<http://www.c2o.pro.br/analise_agua/index.html>; acesso em: 15 ago. 2013.

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22.ed. Washington, D.C: American Public Health Association, 2012.

ARAÚJO, M. **Coliformes**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/reino-monera/coliformes/>>; acesso em: 10 julho. 2014.

BRASIL. **Agência Nacional das águas**. Ministério do Planejamento. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. 2009. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/srh_qa.htm>; acesso em: 13 out. 2014.

COELHO, R. dos S. **Avaliação da qualidade da água do Córrego Franquinho, Sub-Bacia Tiquati-
ra/Franquinho, Unidade Hidrográfica do Alto Tietê, São Paulo, SP**. Dissertação (Mestrado). São Paulo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Universidade de São Paulo, 2001.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Tratamento da água**: complexo metropolitano. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/interna/Default.aspx?secaoId=36>>; acesso em: 17 ago. 2014.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Programa de monitoramento**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/124-programa-de-monitoramento>>; acesso em: 11 abr. 2014.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/124-programa-de-monitoramento>>; acesso em: 10 out. 2014.

_____. **Índice de Qualidade das Águas**. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/02.pdf>>; acesso em: 15 jan. 2014.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2005. **Resolução CONAMA N° 357**, de 17 de março de 2005 (alterada para 430/2011).

GONÇALVES, E. M. **Avaliação da qualidade da água do Rio Uberabinha, Uberlândia, MG**. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

HERMES, E. *et al.* Análise da qualidade da água e determinação do IQA no Rio Piquiri, Ubitatã-PR. **Anais e Resumos**. I Seminário Internacional de Ciência, Tecnologia e Ambiente, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR, 2009.

HESPANHOL, K. M. H. **Monitoramento e diagnóstico da qualidade da água do Ribeirão Moran-
gueiro**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, PR, 2009. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/Dissertacoes/Katia.pdf>>; acesso em: 15 jan. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da População-Sistema de recuperação de informações municipais**. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>; acesso em: 02 nov. 2013.

MIDAGLIA, C. L. V. Rede de Monitoramento da Rede CETESB – Rios e Reservatórios de São Paulo. **Anais e Resumos**. II Seminário Água e Energia 2014, v. 1, 2014. São Paulo, p. 1-39. Disponível em:

<<http://www.asec.com.br/000111201asec/ArquivoAMR/EncontroTecnico/IIseminarioAguaEnergia2014/25/IIseminarioAguaEnergia20140007.pdf>>; acesso em: 10 out. 2014.

SOARES, G. T. *et al.* **Índice de qualidade das águas do Rio Águas Claras, Alvorada do Oeste – RO**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal –FACIMED, [201-].

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **A ONU e a água**. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-agua/>>; acesso em: 20 mai. 2014.

PACHECO, E. N. **Cálculo do IQA**. Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KAeOGPPLbAEJ:www.tratamentodeagua.com.br/r10/Lib/Image/art_281243868_exemplo6_2_iqa.xls+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>; acesso em: 26 ago. 2014.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004 (Coleção ambiental, volume único).

PIASENTIN, A. M.; SEMENSATTO JUNIOR, D. L. ; SAAD, A. R. Índice de qualidade da água (IQA) do reservatório tanque grande, Guarulhos (SP): análise sazonal e efeitos do uso e ocupação do solo. **Geociência**, São Paulo, v. 28, n. 3, p.1-5, ago. 2009.

PIVELLI, R. P. **Qualidade das águas e poluição**: aspectos físico-químicos. São Paulo: ABES, 2005.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE SÃO ROQUE. **Revisão do plano diretor**: caracterização ambiental e urbanística. São Roque, 2005. v.1. Disponível em:

<http://saoroque.sp.gov.br/useruploads/files/plano_diretor/caracterizacao.pdf>; acesso em: 17 ago. 2013.

ROSA, R. **Influência das feições geomorfológicas**: Estância Turística de São Roque - SP. Monografia (Bacharelado em Geografia). Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, PR, Londrina, 2011.

STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION THE WATER AND WASTE WATER. Disponível em: <http://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000-3000.pdf>; acesso em: 29 fev. 2014.

TEIXEIRA W. *et al.* **Água**: ciclo e ação geológica - Decifrando a Terra. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.

TRATAMENTO DE ÁGUA. Disponível em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KAeOGPPLbAEJ:www.tratamentodeagua.com.br/r10/Lib/Image/art_281243868_exemplo6_2_iqa.xls+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>; acesso em: 20 out. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Qualidade da água**. Disponível em:

<<http://www.ufv.br/dea/lqa/qualidade.htm>> ; acesso em: 20 out. 2013.

ZAN, R. A. *et al.* Avaliação da qualidade das águas superficiais do Rio Jamari na região da construção de uma PCH no município de Monte Negro-Rondônia, Amazonas Ocidental. **Rev. Elet. Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, 2012.

Como citar este artigo científico

MORAIS, J. L. R. de; VIANA, M. de A; COELHO, R. dos S. Avaliação dos índices de qualidade das águas dos principais rios do município de São Roque - SP. **Scientia Vitae**, v. 2, n. 7, ano 2, jan. 2015, p. 40-49. Disponível em: <www.revistaifpsr.com/v2n7ano2_2015.htm>; acesso em: __/__/__.