

Avaliação da qualidade da água na bacia do rio Camarajipe (Salvador – Brasil): diagnóstico dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e determinação do IQA

Luciano da Silva Alves¹, Lorena Alencar Martins², Lucineide Bispo de Jesus³

¹Acadêmico de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado - UNIJORGE, Brasil.

²Engenheira Ambiental e Sanitarista, Faculdade Presbiteriana Augusto Galvão - FPAG, Brasil.

³Acadêmica de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário Jorge Amado - UNIJORGE, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 28/05/2019 – Revisado em: 05/06/2019 – Aceito em: 06/07/2019

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo a realização do diagnóstico dos parâmetros físico-químicos, microbiológico e a determinação do IQA da qualidade da água da bacia do rio Camarajipe, localizado em Salvador (Bahia). Para tanto, foram utilizados os dados de monitoramento do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (INEMA). Os resultados foram avaliados de acordo com os padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005, CONAMA nº 274/2000 e do Índice da Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Pôde-se verificar que, conforme a Resolução CONAMA nº 357/05, os parâmetros de OD, DBO e Fósforo total ultrapassaram os limites estabelecidos. Tendo em vista as densidades de coliformes termotolerantes, ao avaliar pelos limites da Resolução CONAMA nº 274/2000, pôde-se observar discrepância com o permitido. Quanto ao IQA, em todos os pontos de monitoramento, a qualidade da água foi classificada como péssima. Baseado nos resultados encontrados, foi possível concluir que a deterioração da qualidade da água da bacia do rio Camarajipe está atribuída a fatores como a ausência de serviços de saneamento básico e as fortes pressões antrópicas originadas pelo uso e ocupação do solo de forma desordenada.

Palavras-Chaves: Rio, Saneamento básico, Monitoramento.

Evaluation of water quality of the Camarajipe river basin (Salvador – Brazil): diagnosis of physico-chemical parameters, microbiological and determination of IQA

ABSTRACT

The objective of this research was to perform a physico-chemical, microbiological and water quality IQA determination of the Camarajipe river basin, located in Salvador-Ba. For that, the monitoring data of the Institute of Environment and Water Resources of the State of Bahia (INEMA) was used. The results were evaluated according to the standards of CONAMA Resolution No. 357/05, CONAMA Resolution No. 274/2000 and the Water Quality Index (IQA) developed by Environmental Company of the State of São Paulo (CETESB). It was verified that according to CONAMA Resolution nº 357/05, the OD, DBO and total phosphorus parameters exceeded the established limits. Considering the densities of thermotolerant coliforms, when evaluating the limits of CONAMA Resolution no. 274/2000, it was possible to observe discrepancy with the allowed. Regarding the IQA, at all monitoring points, water quality was rated as poor. Based on the results found, it was possible to conclude that the deterioration of water quality in the Camarajipe river basin is attributed to factors such as the absence of basic sanitation services and the strong anthropogenic pressures caused by the use and occupation of the soil in a disordered manne.

Keywords: River, Basic sanitation, Monitoring.

1. Introdução

Embora os recursos hídricos representem um fator primordial para a manutenção da vida na terra, a poluição oriunda da busca do homem pelo desenvolvimento, tem acarretado prejuízos no tangente à qualidade da água. Para Nogueira et al. (2015), o crescimento da população frente à falta de planejamento do uso e conservação do solo, sobretudo nos grandes centros urbanos, contribui de forma considerada para a poluição dos recursos hídricos. Nesse sentido, dadas as fortes influências antrópicas, as bacias urbanas têm perdido suas funções ecológicas e socioeconômicas.

Os rios urbanos são locais conferidos constantemente com alto grau de poluição proveniente do lançamento de esgotos in natura, resíduos sólidos e, até mesmo, pelas galerias pluviais que fazem parte do sistema de drenagem urbana (SALGADO, 2014). Dessa forma, passam-se despercebidos, sendo caracterizados pela população como esgotos a céu aberto. Nesse sentido, são alvos da proliferação de espécies precursoras de doenças, podendo resultar negativamente na qualidade de vida da população que reside em seu entorno.

Segundo Rossi et al. (2012), na cidade de Salvador (BA), os principais rios estão degradados. Para o autor, a morosidade com que o assunto tem sido tratado, reflete a falta de conhecimento dos gestores municipais quanto a sua importância para o desenvolvimento. Presencia-se que a política utilizada como solução “técnica” para o referido problema, tem sido a canalização e concretagem dos recursos hídricos, dando origem a áreas de lazer. Recentemente, nos anos 2017 e 2018, o projeto de canalização e concretagem do Rio Jaguaribe para a construção de praças, foi alvo de estudos científicos e críticas por parte da comunidade acadêmica.

De acordo com Morais et al. (2012), garantir a salubridade ambiental é imprescindível para a segurança sanitária e melhoria da qualidade de vida. O autor destaca que é de direito de todos os cidadãos e de obrigação do Estado, pautar políticas públicas que permitam a universalização dos benefícios de saneamento. De modo geral, entende-se que a relação entre saneamento básico e saúde pública tem comportamento linear, entretanto, no Brasil, acredita-se que o fato de o saneamento ter ganhado a conotação de direito social e não de infraestrutura, tenha acarretado atraso frente aos problemas decorrentes do país (MORAIS; BORJA, 2014).

Em consonância com a problemática citada nos parágrafos acima, esta pesquisa tem como objetivo realizar o diagnóstico dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, e determinar o IQA da qualidade da água na bacia do rio Camarajipe, nos pontos monitorados pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).

2. Material e Métodos

2.1 Local de Estudo

A bacia do rio Camarajipe encontra-se situada na zona urbana da cidade de Salvador-Ba. Em termos de extensão, com aproximadamente 35,877 km² de área e 14 km de curso, a bacia rio Camarajipe está classificada dentre as três maiores do Município. O rio mantém a nascente próxima ao bairro de Pirajá e deságua na praia do Costa Azul (foz).

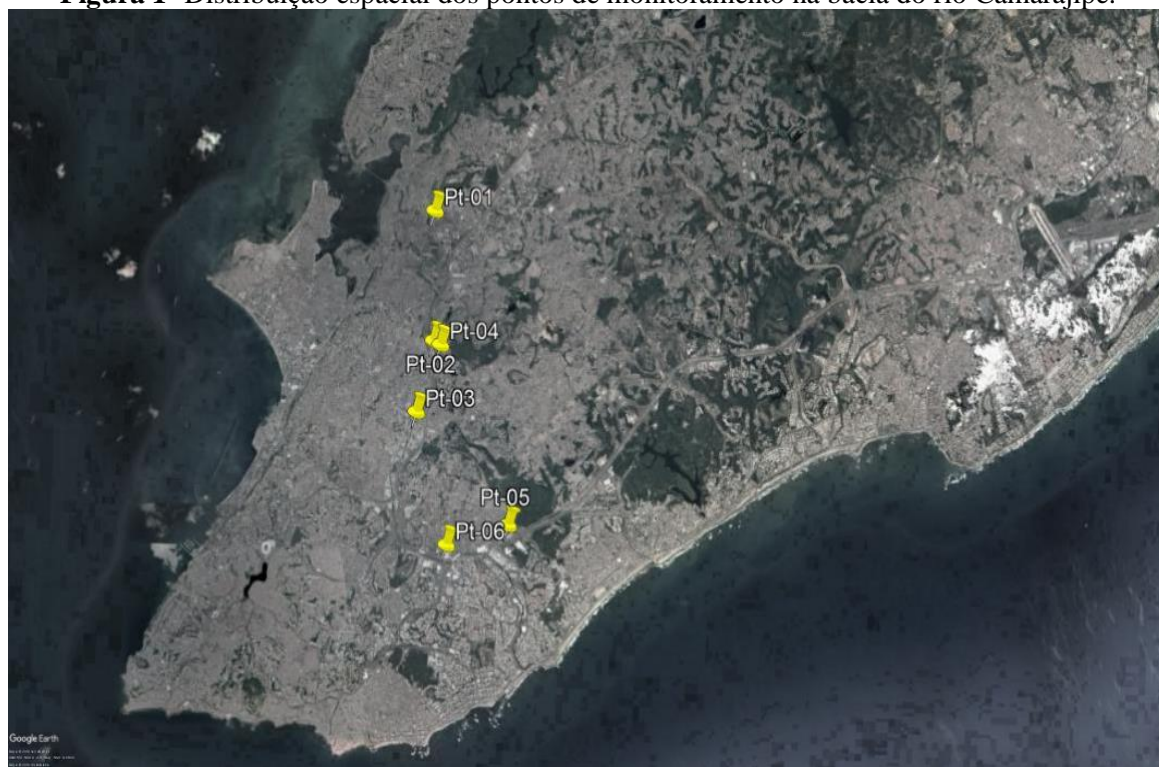
A Tabela 1 demonstra as coordenadas geográficas dos pontos (Pt-01, Pt-02, Pt-03, Pt-04, Pt-05 e Pt-06) onde a água foi coletada. Ressalta-se que as coletas aconteceram em campanha piloto e foram realizadas pela equipe técnica do INEMA e do Centro de Desenvolvimento e Pesquisa (CEPED), no período de 2017.

Tabela 1 - Localização geográfica dos pontos de coleta.

Ponto	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Pt-01	12°55'0.79" S	38°28'19.56" O
Pt-02	12°56'28.7" S	38°28'16.6" O
Pt-03	12°57'17.4" S	38°28'27.6" O
Pt-04	12°56'31.1" S	38°28'11.1" O
Pt-05	12°58'30.77"S	38°27'13.44"O
Pt-06	12°58'46.37''S	38°28'00.30''O

Fonte: Adaptado de Inema (2019).

Figura 1- Distribuição espacial dos pontos de monitoramento na bacia do rio Camarajipe.



Fonte: Autor (2019).

2.2 Levantamento dos Dados

Esta pesquisa foi realizada através dos dados de monitoramento da qualidade da água ao longo da bacia do rio Camarajipe disponibilizados pela Coordenação de Monitoramento dos Recursos Hídricos e Ambientais (COMON), locada no Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). A obtenção dos dados (bruto) ocorreram por meio de planilhas eletrônicas, os quais foram organizados e compilados estatisticamente com o intuito de obter resultados quantitativos e qualitativos. Segundo Fonseca (2002), a integração de dados entre as duas esferas permite recolher um maior número de informações.

2.3 Tratamento dos Dados

Os resultados quantitativos foram avaliados em acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, água doce, classe 2, o qual foi realizado o diagnóstico dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da qualidade da água. Para a obtenção qualitativa, foi utilizado o Índice da Qualidade da Água (IQA) desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). O valor encontrado no IQA, estabelece a classificação da qualidade da água em ótima, boa, regular, ruim ou péssima.

Tabela 2 – Classificação da qualidade ambiental das águas.

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Fonte: Adaptado de Cetesb (2018).

A equação utilizada para designar o IQA, corresponde à:

$$IQA = \prod_{i=1}^n qi^{wi} \quad (1)$$

Onde:

IQA: valor adimensional que pode variar na faixa de 0 a 100;

qi: sub-índice ou qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n wi = 1 \quad (2)$$

n: número de variáveis que entram no cálculo do IQA.

O número de variáveis englobadas (n) para a realização do cálculo do IQA, corresponde ao total de 9, são elas: potencial de hidrogênio iônico (pH), temperatura, oxigênio dissolvido (OD), coliforme termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, nitrogênio total, sólidos totais e fósforo total. Conforme a Tabela 3, nota-se que os dois maiores pesos estão atribuídos aos parâmetros que apontam a existência de matéria orgânica no copo hídrico. Destacam-se os valores de 0,17 (oxigênio dissolvido) e o de 0,15 (coliformes termotolerantes).

Tabela 3 – Pesos atribuídos aos parâmetros do IQA.

Parâmetros	Peso - Wi
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
pH	0,12
DBO	0,1
Temperatura	0,1
Nitrogênio Total	0,1
Fósforo Total	0,1
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,08

Fonte: Adaptado de Cetesb (2018).

3. Resultados e Discussão

3.1 Avaliação dos Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos

A Tabela 4 demonstra os resultados referentes às análises laboratoriais dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e os respectivos limites para corpos hídricos englobados na classe 2, impostos pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

Tabela 4 – Resultado das análises físico-químicas, microbiológicas e limites de referência.

Parâmetros	Limites da Resolução CONAMA n°. 357/05, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Camarajipe					
			(Pt 01)	(Pt 02)	(Pt 03)	(Pt 04)	(Pt 05)	(Pt 06)
pH	6,0 a 9,0	-	6,92	7,14	7,06	6,97	7,01	6,99
Temperatura	-	°C	29,6	28,7	29,6	29	30,9	30,7
OD	≥ 5,0	mg/L	1,37	1,76	1,36	1,79	1,89	1,61
DBO	≤ 5,0	mg/L	99	78	70	54	88	50
Turbidez	≤ 100,0	NTU	53	95	51	95	67	36
Sólidos totais	-	mg/L	560	508	504	486	524	484
Nitrogênio total	-	mg N/L	18	18	20	22	22	21
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	2,94	2,65	2,9	2,78	3,08	3,28
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100MI	1,6x10 ¹¹	1,7x10 ¹⁰	3,2x10 ¹⁰	3,9x10 ⁸	2,4x10 ¹²	2,2x10 ¹¹

Fonte: Adaptado de Inema (2019).

O pH (potencial hidrogeniônico) constitui um parâmetro indicador do equilíbrio químico presente nos corpos hídricos. Segundo Ribeiro et al. (2018), dentre as externalidades que podem influenciar no valor do pH, estão o aumento da oxidação da matéria orgânica no meio, as concentrações de CO₂ e a temperatura da água. Os valores do pH determinam o meio como ácido, neutro ou alcalino, logo, surge a relação associada a possíveis interferências no funcionamento do meio (CETESB, 2018). Conforme os resultados contidos na Tabela 4, pode-se verificar que os achados nos seis pontos onde a água foi coletada estiveram em acordo com a legislação em vigor. Os valores oscilaram numa faixa pequena de 6,92 – 7,14, caracterizando águas ligeiramente neutras.

A temperatura corresponde à medida da intensidade do calor numa determinada área, cuja variação pode decorrer de fatores como o clima da região, latitude, altitude, período do dia, taxa de fluxo e profundidade (CETESB, 2018). De acordo com Sperling (2005), o aumento da temperatura acelera as taxas de reações físicas, químicas e biológicas, reduz a solubilidade de gases como o oxigênio dissolvido e aumenta a liberação de gases, promovendo odores desagradáveis. Nos resultados apresentados na Tabela 4, a temperatura não demonstrou variação significativa ao longo dos pontos de coleta na bacia do rio Camarajipe, demonstrando consonância com o clima local.

Analisando o oxigênio dissolvido (OD), nota-se que em todos os pontos (Pt 01, Pt 02, Pt 03, Pt 04, Pt 05 e Pt 06) os valores estiveram significativamente abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Dado o padrão $\geq 5,0$ mg/L, os valores contidos no intervalo de 1,36 a 1,89 mg/L retratam a carência de oxigênio molecular (O₂) nas águas (Tabela 4). Baseado em Moraes et al. (2012), os valores de OD identificados nesta pesquisa, apontam elevados níveis de poluição e comprometimento da vida aeróbica do corpo hídrico. Estima-se que grande parte das espécies (principalmente os peixes) que sobrevivem no ambiente aquático, não resiste às concentrações menores que 4,0 mg/L (NOGUEIRA et al., 2015).

Uma correlação bastante utilizada consiste em avaliar o OD e a DBO (demanda bioquímica por oxigênio). Quando os valores de OD são baixos, os de DBO tendem a ser elevados (inversamente proporcional). Isso por que as concentrações elevadas de DBO indicam o aumento da atividade bacteriológica do meio, havendo, por sua vez, o consumo de OD e matéria orgânica (ALVARES et al. 2010; MORAIS et al. 2012; JONATAN et al. 2018). De acordo com a Tabela 4, é possível visualizar a correlação, na qual diante dos valores de DBO (Pt 01-99, Pt 02-78, Pt 03-70, Pt 04-54, Pt 05-88 e Pt 06-50) são constatadas baixas concentrações de OD nas águas.

A turbidez determina o grau de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar o espelho d'água, conferindo a aparência turva (CETESB, 2018). Normalmente, a turbidez está associada à quantidade de sólidos dissolvidos e/ou em suspensão. Segundo Richtter e Netto (2002), a presença de partículas orgânicas (animais, algas e entre outros) dificulta a absorção da luz na água, provocando aparência nebulosa, indesejável e perigosa. Vale ressaltar que, além de afetar aparência estética, a elevada turbidez reflete na diminuição da atividade fotossintética do meio, podendo, em cadeia, resultar no aumento da DBO e diminuição do OD. Dados os resultados presentes na Tabela 4, embora a turbidez não tenha violado o limite em vigor, nota-se a existência de oscilação significativa entre os trechos (Pt 01-53, Pt 02-95, Pt 03-51, Pt 04-95, Pt 05-67 e Pt 06-36), apresentando nos pontos 02 e 04 valores próximos ao permitido (Tabela 4).

Dentro do contexto presente no parágrafo acima, apesar da Resolução CONAMA nº 357/2005 não definir valores para Sólidos totais, observa-se quantidades expressivas (Pt 01-560, Pt 02-508, Pt 03-504, Pt 04-486, Pt 05-524 e Pt 06-484) detectadas ao longo da bacia (Tabela 4).

Quanto ao Nitrogênio e ao Fósforo, esses são nutrientes fundamentais para o desenvolvimento dos processos biológicos. No entanto, quando encontrados em quantidades consideradas, aceleram a proliferação de algas e contribuem para o processo de eutrofização do corpo hídrico (SPERLING, 2005). Ainda segundo o

autor, as fontes de contaminações oriundas do Nitrogênio são decorrentes em maior escala por ações antrópicas, os quais associam-se ao lançamento de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento e fertilizantes. Quanto ao Fósforo, Morais et al. (2012) coloca que a elevada concentração tende a ser decorrente também de atividades antrópicas, associadas ao lançamento de efluentes.

Ainda que para classe 2 a resolução CONAMA nº 357/2005 não tenha definido valores para o Nitrogênio Total, os resultados demonstram que as concentrações encontradas na faixa de 18 – 22 para os seis pontos de coleta ao longo do rio Camarajipe são relevantes. Diante desse cenário, é observado na Tabela 4 que os resultados encontrados para o Fósforo Total, em todos os trechos de monitoramento violaram o padrão de $\leq 0,1$ mg P/L de forma expressiva (Pt 01-2,94; Pt 02-2,65; Pt 03-2,9; Pt 04-2,78; Pt 05-3,08 e Pt 06-3,28).

Os coliformes configuram um grupo de bactérias utilizadas como indicadores da existência de contaminação bacteriológica da água. Os Coliformes termotolerantes sobrevivem normalmente no organismo humano, logo, induz a existência de esgotos domésticos no corpo hídrico (MORAES et al. 2012; ALVARES et al. 2010). Ressalta-se que os coliformes não são agentes patogênicos, todavia, grandes concentrações indicam a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica como cólera, febre tifoide e desintéria (ANA, 2017).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 orienta que para o parâmetro de coliformes termotolerantes, sejam utilizados os padrões dispostos na Resolução CONAMA nº 274/2000, responsável por dispor os limites para fins de balneabilidade. A legislação permite a densidade máxima de 2500 coliformes fecais por 100 mililitros. Avaliando os resultados para os seis trechos da bacia do rio Camarajipe, observa-se a discrepante violação da legislação. As densidades de coliformes termotolerantes detectadas nos trechos monitorados estiveram na faixa de 10^8 - 10^{12} (Tabela 4).

3.2 Determinação do Índice da Qualidade da Água (IQA)

Os índices da qualidade da água foram desenvolvidos com a finalidade de determinar, de forma quantitativa e qualitativa, a condição dos recursos hídricos. Estima-se que a utilização de índices permite a interpretação dos resultados com maior facilidade, sobretudo pelo público em geral (SPERLING, 2005). Ao longo dos anos, várias instituições desenvolveram diversos índices baseados na combinação ponderada de uma série de fatores (BRAGA et al., 2005). No Brasil, o índice utilizado para caracterizar o IQA foi desenvolvido pela CETESB e se baseou no modelo da *National Sanitation Foundation*.

Tabela 5 – Determinação do IQA.

Ponto	IQA Calculado	Parâmetro	Classificação
Pt 01	17	$IQA \leq 19$	Péssima
Pt 02	17	$IQA \leq 19$	Péssima
Pt 03	17	$IQA \leq 19$	Péssima
Pt 04	17	$IQA \leq 19$	Péssima
Pt 05	17	$IQA \leq 19$	Péssima
Pt 06	18	$IQA \leq 19$	Péssima

Fonte: Autor (2019).

Seguindo a Tabela 5, todos pontos de coleta ao longo da bacia do rio Camarajipe obtiveram o Índice da Qualidade da Água (IQA) classificado como péssimo. Verificando a Tabela 3 e 4, é possível constatar que os resultados obtidos estão associados em maior grau, a violação dos parâmetros de Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total e as elevadas densidades de coliformes termotolerantes detectadas em todos os trechos onde a água foi coletada. Com peso igual a 0,17 O OD é o parâmetro com maior representatividade na equação utilizada para determinar o IQA. Em seguida, os coliformes termotolerantes (0,15), DBO e Fósforo Total (0,1).

Tendo em vista a ausência de poluentes advindos de fontes industriais e de outras atividades com alto potencial de poluição, a má qualidade dos rios presentes no município de Salvador está relacionada ao lançamento *in natura* de esgotos domésticos (Moraes et al., 2012). Nesse contexto, Rossi et al. (2012) afirma que a cidade tem utilizado as bacias hidrográficas de forma indevida. Além disso, a expansão urbana de forma desordenada ou mal planejada, tem refletido na insalubridade apresentada por esses ecossistemas.

De acordo com Santos et al. (2018), a qualidade da água na bacia do rio Camarajipe é reflexo das pressões antrópicas que atuam sobre o meio. O autor destaca que os danos ambientais estão associados aos aspectos da urbanização desenfreada e da insuficiência das instalações de saneamento básico. A existência do lançamento de esgotos *in natura* no corpo hídrico e acúmulo de resíduos sólidos no espelho d'água estão entre os principais fatores que contribuem com a degradação.

4. Conclusão

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, pode-se verificar que conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, os parâmetros de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e fósforo total foram violados. É cabível destacar ainda que a turbidez, sólidos totais e, principalmente, as densidades de coliformes termotolerantes apresentaram valores significativos. Nesse sentido, o resultado do IQA para todos os trechos monitorados apontou a qualidade da água como péssima.

Ademais, é possível concluir que a qualidade da água ao longo da bacia do rio Camarajipe está inteiramente ligada ao crescimento urbano e à carência de saneamento básico no seu entorno. Dada a sua extensão e, por conseguinte, a capacidade de servidão socioambiental, sugere-se em termos de reabilitação a implementação de políticas públicas que visem tomar medidas de melhorias quanto as instalações de redes de esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e controle do uso e ocupação do solo em torno da bacia.

5. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Indicadores de qualidade - Índice de qualidade das águas (IQA)**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indiceaguas.aspx>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

ÁLVARES, M.L.P; MORAIS, L.R.S; SANTOS, M.E.P; PINHO, J.A.G; SANTOS, F.P; COSTA, N.C.A. **Qualidade das águas dos rios de Salvador**. Revista Vera Cidade 6, 2010.

BRAGA, B; HESPANHOL, I; CONEJO, J.G.L; MIERZWA, J.C; BARROS, M.T.L; SPENCER, M; PORTO, M; NUCCI, N; JULIANO, N; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre Classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade; de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário.**

Ministério do Meio Ambiente Disponível em <

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acessado em março/2019. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357/2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Ministério do Meio Ambiente, 17 de mar. Disponível em

<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> >. Acessado em março/2019. 2019.

CETESB. **Índices de qualidade das águas.** Disponível em:<<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf> >. Acesso em março/2019. 2019.

CETESB. **Qualidade das águas superficiais no Estado de São Paulo.** Significado Ambiental das Variáveis de Qualidade. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Ap%C3%AAndice-C-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas-CETESB.pdf>>. Acesso em: 28 de abril de 2018. Acesso em: 13 mar. 2019.

LEMONTOV, A. **Novo Índice de Qualidade das Águas com Uso da Lógica e Inferência Nebulosa.** Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Tecnologia dos processos Químicos e Bioquímicos), 2009. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

MORAES, L.R.S; ÁLVARES, M.L.P; SANTOS, F.P; COSTA, N.C.A. **Saneamento e qualidade das águas dos rios em Salvador, 2007-2009.** Revista Interdisciplinar de Gestão Social 1, 47-60, 2012.

MORAIS, L.R.S; BORJA, P.C. **Revisando o conceito de saneamento básico no Brasil e em Portugal.** Revista dos Instituto Politécnico da Bahia 20, 5-11, 2014.

NOGUEIRA, F.F; COSTA, I.A; PEREIRA, U.A. **Análise de parâmetros físico-químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis – Goiás.** Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária), 2015. Goiânia, Universidade Federal da Goiás, 2015.

RIBEIRO, A.R; SANTOS, A.G; NETO, A.R.P; OLIVEIRA, D.F. **Estudo diagnóstico de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de águas subterrâneas em áreas distritais do município de Catu, recôncavo da Bahia.** Exatas Online 9, 25-38, 2018.

RICHTTER, C.A; NETTO, A.J.M. **Tratamento de água: tecnologia atualizada.** São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

ROSSI, W; BRANCO, L.C; LACERDA, J.A; GOMES, A.C; WAGNER, E.M.S. **Fontes de poluição e o controle da degradação dos rios urbanos em Salvador.** Revista Interdisciplinar de Gestão Social 1, p. 61-74, 2012.

SALGADO, L.D. Rios urbanos: uma abordagem sistemática considerando saneamento e revitalização. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), 2014. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, W.P.R; FONSECA, T.B.S; COUTO, E.R. Panorama dos rios de Salvador: a relação entre p saneamento básico e revitalização dos rios. **Anais.... In:** Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente 29,1-20, 2018.

SPERLING, M. V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

Informações adicionais

Como referenciar este artigo: Alves, L. S., Martins, L. A., Jesus, L. B., 2019. Avaliação da qualidade da água na bacia do rio Camarajipe (Salvador – Brasil): diagnóstico dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e determinação do IQA. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.6, n.1, p.71-80.



A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.