

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DAS BARRAGENS DE IPITANGA I E II EM SALVADOR-BA NO PERÍODO DE 2014 E 2015 BASEADOS NOS DADOS DO INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRÍCOS- INEMA.

Vanessa Cinthia Guimarães Silva¹, João Cláudio Cerqueira Viana²

¹SENAI CIMATEC, cinthiagsilva@live.com;

²SENAI CIMATEC, joao.viana@fieb.org.br;

Resumo: Este estudo aborda a qualidade da água das Barragens de Ipitanga I e II, localizado na Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte. Tem como objetivo avaliar os dados apresentados pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos- INEMA para monitoramento da Qualidade da água nas Barragens de Ipitanga I e II, e apresentando melhorias para o Programa MONITORA. Foram realizadas pesquisas na base de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), Biblioteca e Memorial do Meio Ambiente e Portal de Periódicos CAPES/MEC com a finalidade de fazer uma análise comparativa dos relatórios do Programa Monitora do INEMA dos dados brutos da qualidade da água das Barragens Ipitanga I (ponto: RCN-BIP-002 latitude:12°53'50,1" e longitude: 38°22'59,0") e Barragem de Ipitanga II (RCN-BIP-001 latitude:12°51'19,0" e longitude: 38°23'23,0") publicados entre 2014 e 2015. Baseado nas informações apresentadas nos relatórios do Programa MONITORA é sugerido que seja realizada uma melhor discussão sobre os parâmetros que extrapolam os limites estabelecidos e que poderia fazer uma relação com a biota aquática.

Palavras-Chaves: *Qualidade da água, Monitoramento, Barragem de Ipitanga I;*

EVALUATION OF WATER QUALITY OF IPITANGA I AND II DAMS IN SALVADOR-BA IN THE PERIOD 2014 AND 2015 BASED ON THE DATA OF THE INSTITUTE OF ENVIRONMENT AND HYDROLOGICAL RESOURCES- INEMA.

Abstract: *This study deals with the water quality of the Ipitanga I and II Dams, located in the Recôncavo Norte River Basin. The objective is to evaluate the data presented by the Institute of Environment and Water Resources - INEMA to monitor the Water Quality in the Ipitanga Dams I and II, and presenting improvements for the MONITORA Program. We carried out researches in the SciELO (Scientific Electronic Library Online) database, Library and Memorial of the Environment and Portal of Periodicals CAPES / MEC with the purpose of*

making a comparative analysis of the reports of the Monitoring Program of the INEMA of the raw water quality data of Ipitanga I dams (point: RCN-BIP-002 latitude: 12°53'50,1 "and longitude: 38°22'59,0") and Ipitanga II dam (RCN-BIP-001 latitude : 12°51'19,0 "and longitude: 38°23'23,0") published between 2014 and 2015. Based on the information presented in the reports of the MONITORA Program, it is suggested that a better discussion be carried out on the parameters that go beyond the established limits and that could relate to the aquatic biota.

Keywords: *Water quality, Monitoring, Ipitanga I dam.*

1. INTRODUÇÃO

O artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988, diz:

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações” (BRASIL 2016).

Neste contexto, pode-se entender que o uso inadequado da água e a poluição gerada contribuem para alterações da qualidade da água, evidenciando-se a necessidade de se preservar e monitorar a qualidade dos corpos d'água. Segundo Jordão e Pêsoa (2014), as principais fontes de poluição nos corpos d'água são: lançamento de esgotos domésticos, fontes naturais, águas de áreas agrícolas, águas servidas ou esgotos, e fontes diversas. Atualmente a Empresa Baiana de Águas e Saneamento- EMBASA faz o abastecimento público de água potável no município de Salvador-BA, sendo o rio Ipitanga um dos rios utilizados para captação da água. Esse rio, que integra a Bacia hidrográfica do Recôncavo Norte, nasce no município de Simões Filho, passa por Salvador e desagua em Lauro de Freitas, no Rio Joanes onde sofre pressão por demandas habitacionais (SEMA, 2010).

As obras da construção da Barragem de Ipitanga I iniciaram em 1931 e concluída em 1935. Devido a implantação do Centro Industrial de Aratu – CIA em 1960, foi construída a Barragem de Ipitanga II na década de 1970, para atender às indústrias que operavam na região (EMBASA, 2003). Segundo Inema (2015), além da função de complementar o abastecimento de água em Salvador, a Barragem de Ipitanga I tem o papel de regularizar as águas do rio Ipitanga e de alimentar as estações de tratamento do Parque da Bolandeira. Seu reservatório tem um volume total de 6.000.000m³, sendo que 5.800.000m³ são considerados como volume útil (INEMA, 2015).

A qualidade da água da Barragem de Ipitanga I começou a ser monitorada pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos- INEMA na Campanha de 2014, e a Barragem de Ipitanga II desde 2008, de acordo com as informações disponibilizadas pelo Inema (2017). O INEMA monitora 175 rios e alguns corpos d'água; são 415 pontos de amostragem a cada três meses são realizadas coletas sistemáticas onde são analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos (informação verbal).

Para fins de caracterização e monitoramento dos corpos de águas, usualmente são utilizados índices. O Índice de Qualidade da Água - IQA, e o Índice de Estado Trófico – IET, são utilizados pelo INEMA para monitoramento da qualidade da água. Indicam, principalmente se há contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (CETESB, 2017).

O IQA, foi criado em 1970 nos EUA pela *National Sanitation Foundation* e adaptado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB e é composto por nove parâmetros – Oxigênio Dissolvido, Coliformes termotolerantes, Potencial hidrogeniônico-pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio- DBO_{5,20}, Temperatura da água, Nitrogênio Total, Fósforo Total, turbidez e Resíduo Total; essas variáveis hídricas são agrupadas em apenas um valor numérico, e a partir deste valor, se classifica a água em cinco categorias, com fins de abastecimento humano: ótima, boa, regular, ruim e péssima (CETESB, 2009). Já o IET, avalia a qualidade da água quanto ao seu enriquecimento por nutrientes. Foi desenvolvido e modificado por Lamparelli, onde determina o estado trófico dos corpos de águas a partir de duas variáveis: fósforo total e clorofila-a. O estado trófico, segundo IET, pode variar entre ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico. Esta caracterização é de extrema relevância considerando que a eutrofização é um fenômeno cada vez mais frequente em pequenos corpos de água (LAMPARELLI, 2004).

Considerando a importância que a qualidade da água exerce na saúde, economia e qualidade de vida a avaliação dos índices e parâmetros tornam-se necessárias para identificar, analisar e prevenir problemas, recuperar e dar melhor condição ambiental as Barragens que abastecem o município de Salvador.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo Geral

Avaliação dos dados apresentados pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA para monitoramento da Qualidade da água nas Barragens de Ipitanga I e II, apresentando sugestões para inserção no Programa MONITORA.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Comparar os resultados do monitoramento no período de 2014 e 2015 com a Resolução CONAMA nº 357/05;
- Análise do resultado do IQA e IET;
- Comparar a qualidade da água das Barragens de Ipitanga I e II do mesmo período.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizada a metodologia de pesquisa exploratória que segundo Gil (2008): “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

Para alcançar o objetivo foram realizadas pesquisas na base de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online), Biblioteca e Memorial do Meio Ambiente- Milton Santos (localizada na Biblioteca Pública dos Barris) e Portal de Periódicos CAPES/MEC. Foram utilizados os descritores: monitoramento ambiental, qualidade da água, Índice de Qualidade da Água- IQA, Índice de Estado Trófico- IET, utilizando os seguintes critérios para recorte da pesquisa: publicação em língua portuguesa e inglesa: *Waterquality, Monitoring*; período de 2009 a 2016; e estudos realizados com temas envolvendo águas.

Os artigos foram analisados conforme dados relacionados ao assunto abordado, ao ano da publicação, às instituições representadas e locais onde os artigos foram publicados. Os dados foram obtidos a partir de uma primeira leitura envolvendo o título e o resumo do artigo e, em seguida, aqueles que atenderam aos critérios de seleção, foram submetidos à leitura integral para organização por assuntos. A análise comparativa foi através de relatórios do Programa Monitora do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos- INEMA dos dados brutos da qualidade da água das Barragens: Barragem de Ipitanga I (ponto: RCN-BIP-002 latitude: 12°53'50,1" e longitude: 38°22'59,0") e Barragem de Ipitanga II (RCN-BIP-001 latitude: 12°51'19,0" e longitude: 38°23'23,0") publicados entre 2014 e 2015.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Índice de Qualidade da Água- IQA

Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causados pelo lançamento de esgotos domésticos (ANA, 2017). O IQA em sua avaliação apresenta algumas limitações, pois seu índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, como substâncias tóxicas (exemplo: metais pesados, pesticidas e compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água (CETESB, 2009).

Os relatórios do Programa Monitora foram publicados dados de 2014 e 2015, mas no site do INEMA¹ foram apenas divulgados os gráficos do IQA e IET atualizados com dados 2016. Na Figura 1 e 2 são apresentados os gráficos dos valores do IQA para Barragens I e II.

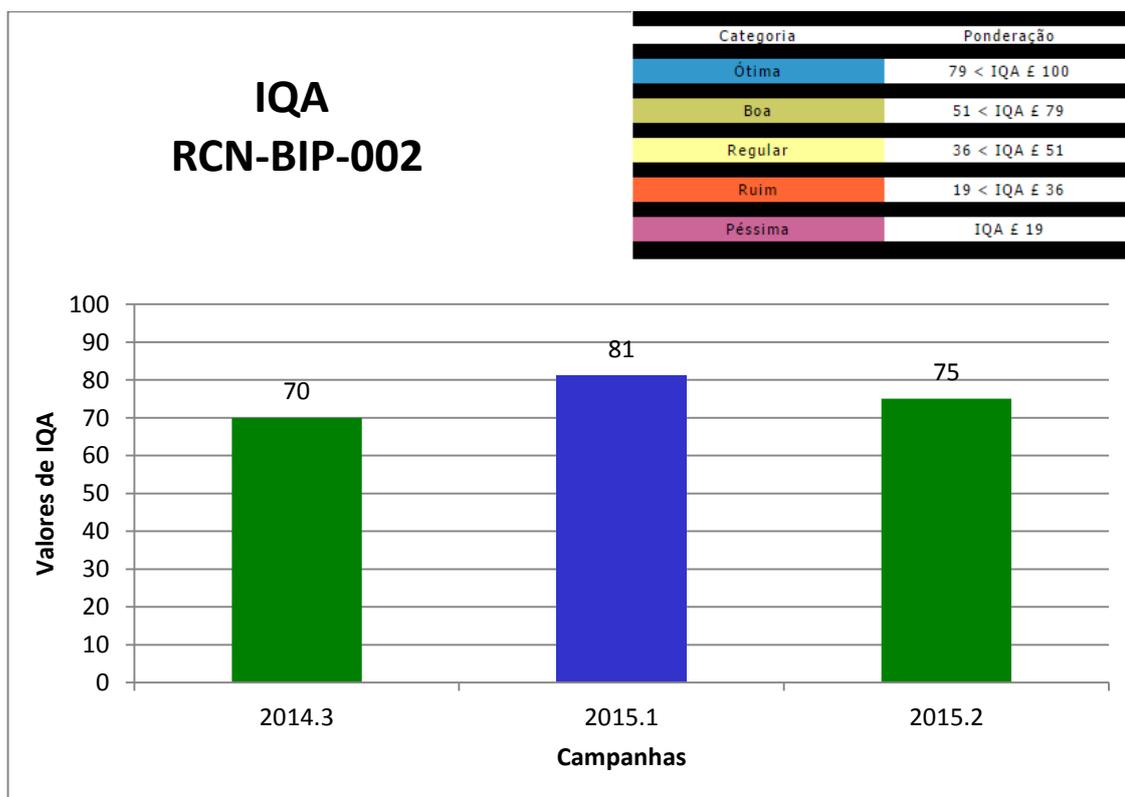


Figura 1: Gráfico da variação do IQA na Barragem de Ipitanga I (2014 a 2015).

Fonte: INEMA (2017), adaptado pelo autor.

Em relação ao IQA, pode-se observar na Figura 1, que o trecho monitorado na Barragem de Ipitanga I, apresentou qualidade da água classificada como “BOA”, na última campanha. É possível perceber que a mesma possivelmente possui condições para abastecimento humano aceitáveis.

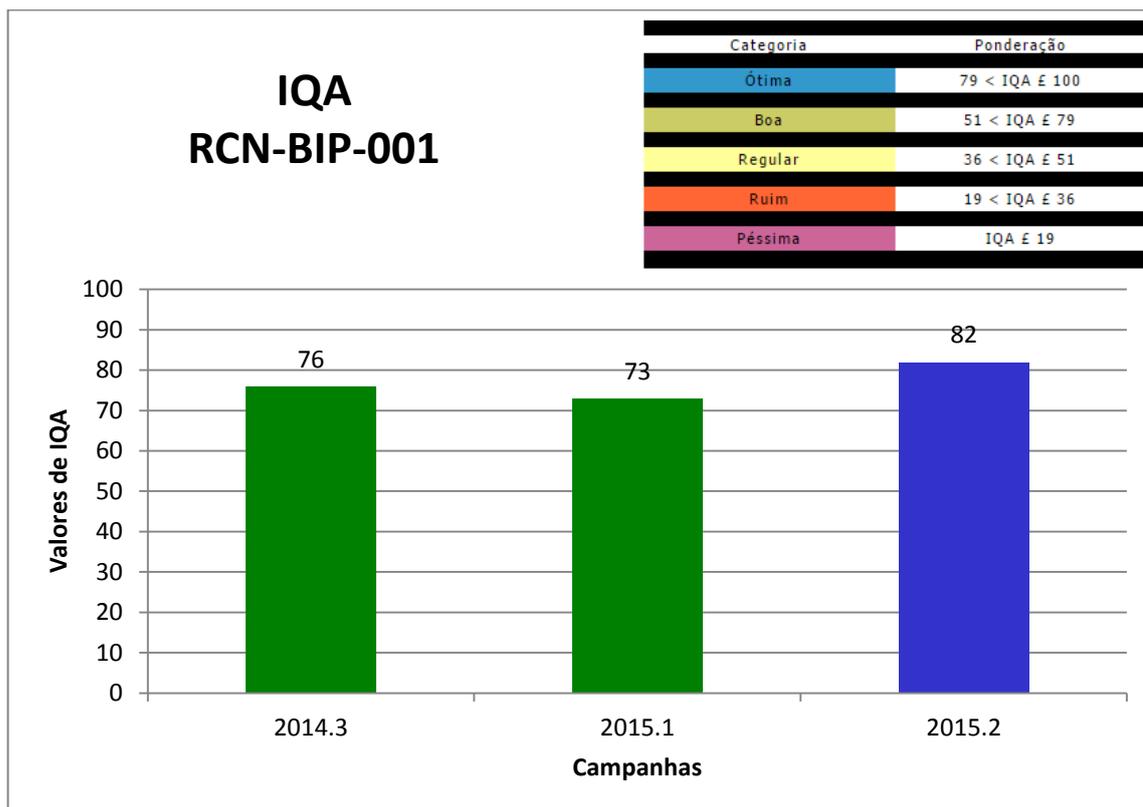


Figura 2: Gráfico da variação do IQA na Barragem de Ipitanga II (2014 a 2015).
 Fonte: INEMA (2017) adaptado pelo autor.

Na Figura 2, pode-se perceber que a qualidade da água na Barragem de Ipitanga II, na última campanha (2015), encontra-se com qualidade “ÓTIMA”. Mas, a qualidade da água brutanas Campanha 3- 2014 e na Campanha 1- 2015 apresentam-se “BOA”, sendo que também possui condições para abastecimento humano aceitáveis.

3.2 Índice de Estado Trófico – IET

A eutrofização é um processo natural resultado do modo acelerado das atividades antropogênicas, podendo ser definida como o processo de enriquecimento por nutrientes de um corpo d’água, gerando o crescimento excessivo de macrófitas aquáticas e/ou algas

(ESTEVES, 1998). O processo de eutrofização de um ambiente aquático é caracterizado em graus de trofia, ou seja, em níveis de estado trófico. Portanto essa abordagem de classificação tipológica equivale, de acordo com as suas características químicas e biológicas, pode conferir a um corpo d'água uma categoria de estado trófico, que pode variar de estágios como oligotrófico para o mais avançado eutrófico, conforme Quadro 1.

Classes de Estado Trófico	Características
Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com conseqüências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

*Quadro 1: Classes e Características do Índice de Estado Trófico- IET.
Fonte: Lamparelli (2004), adaptado pelo INEMA, 2017.*

O cálculo do IET é baseado em duas variáveis, Clorofila-a e Fósforo Total, contudo Toledo et al. (1983) já afirmava que o estado trófico também depende da transparência da água e das concentrações de nutrientes e oxigênio desenvolvido. Na Figura 3 e 4 são apresentados gráficos dos valores do IET para Barragens de Ipitanga I e II.

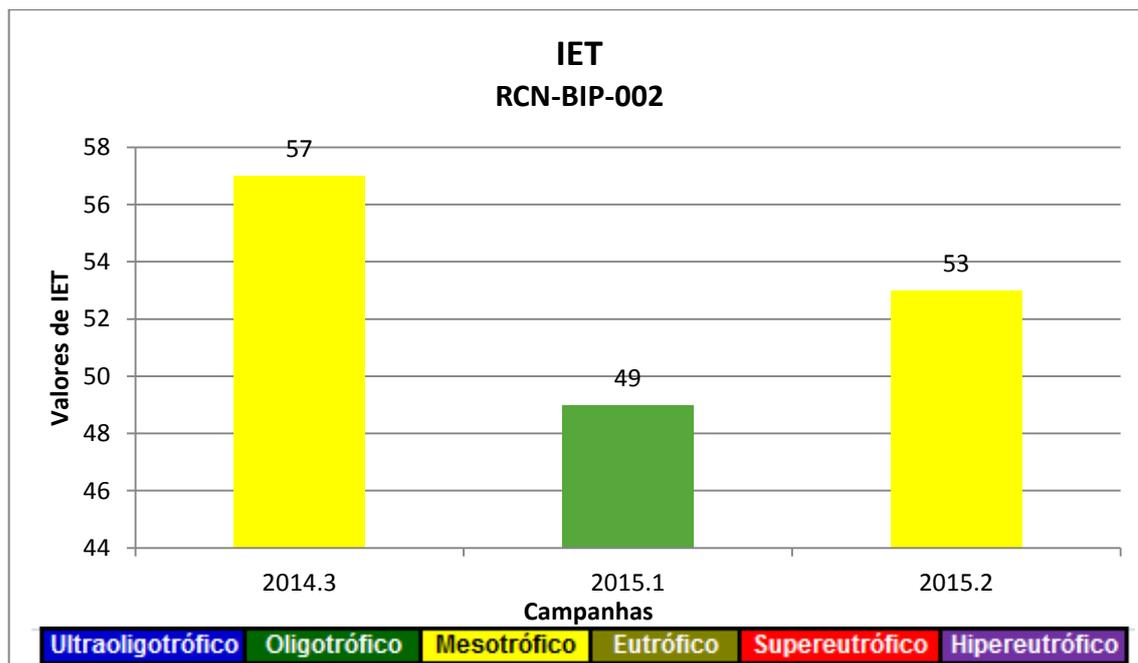


Figura 3: Gráfico da variação do IET na Barragem de Ipitanga I. (2014 a 2015).
 Fonte: INEMA (2017) adaptado pelo autor.

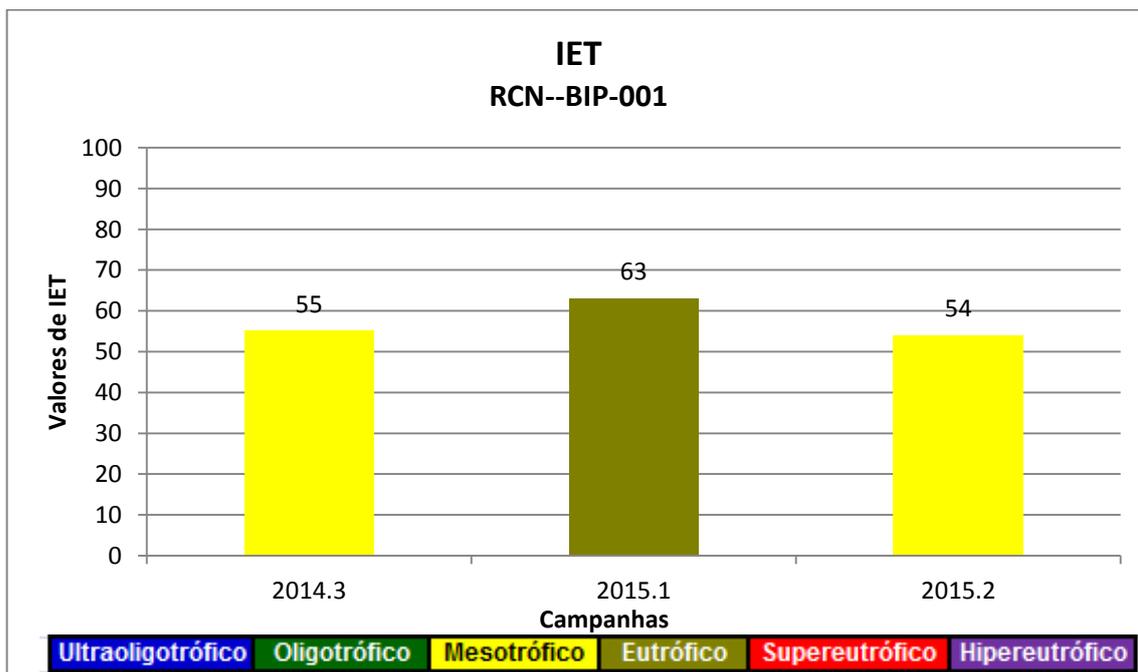


Figura 4: Gráfico da variação do IET na Barragem de Ipitanga II (2014 a 2015).
 Fonte: INEMA (2017) adaptado pelo autor.

Nos gráficos do IET, nota-se que na Barragem de Ipitanga I seu estado trófico é o Mesotrófico na última campanha. Sendo assim, Von Sperling (1996), considera o nível Mesotrófico ser tolerável para abastecimento de água. Já a Barragem de Ipitanga II na última campanha apresentou nível trófico Mesotrófico, sem interferências sobre o uso da água. Mas na Campanha 1 de 2015, o nível trófico foi Eutrófico o que indica um alto nível de

produtividade sendo um ambiente rico em matéria orgânica e nutrientes, o que pode implicar em interferências no tratamento dessa água para abastecimento humano, pois níveis do processo tendem a serem avançados.

3.3 Avaliação sobre os dados brutos do Programa MONITORA

Na Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente- PNMA entende-se por poluição a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta e indiretamente:

- prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- afetem desfavoravelmente a biota;
- afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.”

Para determinar a qualidade das águas no Brasil, utiliza-se a Resolução CONAMA nº 357/05. Esta resolução estabelece valores padrões para diferentes variáveis hídricas que permite enquadrar os corpos de águas em diferentes classes (BRASIL, 2005). A água apresenta variados usos múltiplos, podendo ser enumerados em:

- i. abastecimento público,
- ii. consumo industrial,
- iii. matéria-prima para indústria,
- iv. irrigação,
- v. recreação,
- vi. dessedentação de animais,
- vii. geração de energia elétrica,
- viii. transporte,
- ix. diluição de despejos, e
- x. preservação da flora e fauna (fonte proteica).

As Tabelas 1 e 2, a seguir, apresentam resultados das variáveis de qualidade analisadas para as Barragens de Ipitanga I e II, respectivamente, conforme padrões de referências da CONAMA 357/05.

Tabela 1. Resultados das variáveis de qualidade da água para a Barragem de Ipitanga I.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05		Unidade	2014.3	2015.1	2015.2
	Águas doces, classe 2	Águas salobras, classe 1		RCN-BIP-002		
Temperatura – campo			°C	30,0	28,3	27,5
pH– campo	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5		5,55	7,26	5,82
Turbidez	≤ 100,0		NTU	5,7	5	2,9
Sólidos totais			mg/L	190	182	142
Oxigênio dissolvido	≥ 5,0	≥ 5,0	mg/L	6,18	6,2	5,58
DBO	≤ 5,0		mg/L	<2	<2	<2
Nitrogênio total			mg N/L	1	<1	3
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	≤ 0,124	mg P/L	0,04	0,03	<0,02
	≤ 0,1 (Lótico)					
Coliformes termotolerantes			NMP/100m L	1,3x10 ²	3,3x10	<1,8x10
Clorofila <i>a</i>	≤ 30		µg/L	7,75	<0,40	3,59

Nota: Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05, águas doces Classe 2 e salobras, Classe 1.

Fonte: adaptado dos Relatórios da Qualidade da Água e Estado Trófico das Lagoas Urbanas de Salvador-BA, 2015 e 2016.

Tabela 2. Resultados das variáveis de qualidade da água para a Barragem de Ipitanga II.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05		Unidade	2014.3	2015.1	2015.2
	Águas doces, classe 2	Águas salobras, classe 1		RCN-BIP-001		
Temperatura – campo			°C	30,0	30,6	28,6
pH– campo	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5		7,13	6,81	6,2
Turbidez	≤ 100,0		NTU	17,8	38,3	2,7
Sólidos totais			mg/L	144	170	94
Oxigênio dissolvido	≥ 5,0	≥ 5,0	mg/L	7,79	5,97	6,54
DBO	≤ 5,0		mg/L	2	<2	<2
Nitrogênio total			mg N/L	<1	1	<1
Fósforo total	≤ 0,03 (Lêntico)	≤ 0,124	mg P/L	0,03	0,1	0,02
	≤ 0,1 (Lótico)					
Coliformes termotolerantes			NMP/100m L	1,8X10 ²	7,8X10	<1,8X10
Clorofila <i>a</i>	≤ 30		µg/L	5,49	27,6	5,49

Nota: Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05, águas doces Classe 2 e salobras, Classe 1.

Fonte: adaptado dos Relatórios da Qualidade da Água e Estado Trófico das Lagoas Urbanas de Salvador-BA, 2015 e 2016.

Na Barragem de Ipitanga I, os valores de potencial hidrogeniônico- pH na Campanha 2014.3 foi de 5,5 e na Campanha de 2015.2 foi de 5,82. Amostra de água com pH menor que 7 são ácidas, maior que 7 são alcalinas, quando o pH for igual a 7 a água é denominada neutra (ANA, 2017). Os valores de pH foram ultrapassados, significando aumento da acidez na água podendo ser resultado de fatores naturais e/ou antrópicos, De acordo com Pereira (2004), podem acarretar na morte da fauna daquele ambiente, bem como tornar essa água indisponível para usos como abastecimento, irrigação e recreação.

O Fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários (CETESB, 2009). Na Campanha de 2014.3 o Fósforo total de 0.04 mg/L, foi acima do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº357/2005. O lançamento de despejos ricos em fosfatos num curso d'água pode dar estímulo ao crescimento de micro e macroorganismos fotossintetizadores, sendo assim eutrofizado, aumenta os custos do tratamento para produzir a potabilidade da água (TUNDISI, 2011).

Nos resultados das variáveis de qualidade da água para a Barragem de Ipitanga II, na Campanha de 2015.1, o Fósforo total excedeu o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº. 357/05, 0,1 mg P/L. Indicando que possivelmente há uma contribuição de poluição por efluentes domésticos e/ou efluentes originados da criação de animais.

4. CONCLUSÃO

Os resultados apresentados para as Barragens de Ipitanga I e II têm amostras fora do padrão quanto ao potencial hidrogeniônico- pH e o Fósforo total de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, indicando possíveis lançamento de efluentes sanitários no corpo d'água e alguma contribuição de efluentes industriais. Baseado nas informações apresentadas nos relatórios do Programa MONITORA é sugerido que seja realizada uma melhor discussão sobre os parâmetros que estão acima dos limites estabelecidos e que poderia fazer uma relação com a biota aquática.

Com finalidade de sugerir melhoria na avaliação do Programa MONITORA, o presente estudo recomenda o monitoramento não apenas de água, mas também em conjunto de sedimento e biota. O estudo também recomenda:

-realização de uma malha amostral onde os pontos sejam bem distribuídos e sujeitos a influência de ações antrópicas, possibilitando uma melhor análise de possíveis influências das atividades do entorno;

- seleção dos parâmetros analisados de acordo com o uso e ocupação do solo no entorno daquele corpo d'água, para avaliar se esse ambiente está sendo contaminado pelo tipo de uso;

- utilização dos Índices de IQA, IET com o IVA - Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas e O IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática conforme metodologia da CETESB (2017a).

De acordo a CETESB (2017) o IVA tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora, pois leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido). O IPMCA é composto por dois grupos de variáveis: Grupo de variáveis essenciais: oxigênio dissolvido, pH e toxicidade; Grupo de substâncias tóxicas: cobre, zinco, chumbo, cromo, mercúrio, níquel, cádmio, surfactantes e fenóis (CETESB, 2017).

5. REFERÊNCIAS

ANA- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Indicadores de qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA)**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>, acesso em 04 fev 2017.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>, acesso em 03 jul 2016.

_____. **Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Brasília, 02 novembro 1981.

Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>, acesso em 03 jul 2016.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional de 05 de outubro de 1988.** Brasília, 05 de outubro 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>, acesso em 03 jul 2016.

CETESB- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das Águas Interiores no estado de São Paulo: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** Apêndice A, São Paulo, 2009.

_____. **IET – Índice do Estado Trófico.** Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/04.pdf>>, acesso dia 06 abr 2017.

_____. **IVA - Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas.** Disponível:< <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/05.pdf>>, acesso dia 07 abr 2017a.

EMBASA- Empresa Baiana de Águas e Saneamento. **Livros das águas: a história do abastecimento de águas de Salvador.** 2ª ed. Salvador, 2003.

ESTEVEZ, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FARIA, Aiane Catarina Fernandes Faria. Colaboradora. Salvador, INEMA: 2017. (informação verbal).

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

INEMA, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-dos-rios/>>, acesso em 13 fev 2017.

_____. **Relatório da Qualidade da Água e Estado Trófico das Lagoas Urbanas de SALVADOR-BA. RELATÓRIO TÉCNICO 006/15.** Salvador, 2015.

_____, **PROGRAMA MONITORA- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia. Relatório Anual 2014** - Monitoramento da Qualidade da Águas do Estado da Bahia. Salvador, 2016.

_____, **PROGRAMA MONITORA- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia. Relatório Anual 2015** - Monitoramento da Qualidade da Águas do Estado da Bahia. Salvador, 2016.

JORDÃO, Eduardo Pacheco. PÊSSOA, Constantino Aruda. **Tratamento de Esgotos Domésticos.** – 7ª edição- Rio de Janeiro, 2014.

LAMPARELLI, M. C. **Graus de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento, 2004.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – São Paulo.

PEREIRA, R.S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos.** Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-UFRGS. V.1, n.1. p- 20- 36, 2004.

SEMA- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DA BAHIA. **O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes.** Salvador: CIAGS/UFBA, 2010.

TOLEDO Jr., A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. A. **A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais,** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA, 12. Anais Camboriú, 1983.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA, Takako. **Recursos hídricos no Século XXI.** São Paulo: Oficina de textos, 2011.

VON SPERLING, M. **Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos.** 2ª Ed. - Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.