



RIOS DE SALVADOR

2022

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS
DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS, BAHIA, BRASIL.

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 10/2023





GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Jerônimo Rodrigues

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA
Eduardo Sodré

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA
DIRETORIA GERAL -DIREG
Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL– DIRAM
Eduardo Farias Topázio

**COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS
E HÍDRICOS – COMON**
Ailton dos Santos Júnior

EXECUÇÃO DO TRABALHO

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS DE SALVADOR
E LAURO DE FREITAS, BAHIA, BRASIL.

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Júnior

Coordenador Geral

Aiane Catarina Fernandes Faria

Engenheira Ambiental / Coordenadora Técnica

Mariana Humia Fontoura

Oceanógrafa / Técnica

Luciana Santiago Rocha

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Joelson Nunes dos Santos Junior

Biólogo / Colaborador

Julia Sant'anna Cardoso

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Giovana Conceição dos Santos Cerqueira

Estagiária de Biologia

Eline Conceição de Araújo

Estagiária de Oceanografia

Paloma Regina Peixoto de Jesus

Estagiária de Biologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. METODOLOGIA	10
2.1 Definições da rede de amostragem	10
2.2. Área de estudo	11
2.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe	14
2.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre	16
2.2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Itipanga	18
2.2.4 Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe	20
2.2.5 Bacia Hidrográfica do Lobato	23
2.2.6 Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia	24
2.2.7 Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos	25
2.2.8 Bacia Hidrográfica de Ondina	26
2.2.9 Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari	27
2.2.10 Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca	28
2.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu	29
2.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Sapato	32
2.2.13 Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos	34
2.3 Coleta e análise	35
2.4 Parâmetros gerais	35
2.5. Índices ambientais	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
3.1 Parâmetros gerais	38
3.2 Índices ambientais	50
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
5. REFERÊNCIAS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA REDE AMOSTRAL DOS RIOS URBANOS DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS, BAHIA.	10
FIGURA 2. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMARAJIPE, SALVADOR-BA.	14
FIGURA 3. PONTO CAM 01 SITUADO NO TRECHO DO RIO CAMARAJIPE NO BAIRRO DE ALTO DO CABRITO.....	15
FIGURA 4. PONTO CAM 02 SITUADO EM AFLUENTE DO RIO CAMARAJIPE NO BAIRRO DE BOM JUÁ.	15
FIGURA 5. CAM 03 SITUADO NO RIO CAMARAJIPE NO BAIRRO DO CABULA.....	15
FIGURA 6. PONTO CAM 04 SITUADO NO RIO CAMARAJIPE, ARRAIAL DO RETIRO.	15
FIGURA 7. PONTO CAM 05, SITUADO NO RIO QUEIMADO, CAIXA D'ÁGUA.	15
FIGURA 8. PONTO CAM 07, SITUADO NO RIO PERNAMBUÉS, PERNAMBUÉS.	15
FIGURA 9. PONTO CAM 08, SITUADO NO RIO CAMARAJIPE, PERNAMBUÉS.	16
FIGURA 10. PONTO CAM09, SITUADO NO RIO CÓRREGO DAS QUINTAS, BAIXA DO TUBO.	16
FIGURA 11. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO COBRE, SALVADOR - BA.	16
FIGURA 12. PONTO COB 01, SITUADO NO RIO DO COBRE, FAZENDAS COUTOS.	17
FIGURA 13. PONTO COB 02, SITUADO NO RIO DO COBRE, SÃO JOÃO DO CABRITO.	17
FIGURA 14. PONTO COB 03 NO RIO MANÉ DENDÊ, ILHA AMARELA.	17
FIGURA 15. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPITANGA.	18
FIGURA 16. PONTO IPI 01, SITUADO NO RIO IPITANGA, RUA EUVALDO SANTOS LEITE.	19
FIGURA 17. PONTO IPI 02, SITUADO NO RIO IPITANGA, CASSANGE.....	19
FIGURA 18. PONTO IPI 03, SITUADO NO RIO IPITANGA, LAURO DE FREITAS.	19
FIGURA 19. PONTO IPI 04, SITUADO NO RIO IPITANGA, SÃO CRISTOVÃO.....	19
FIGURA 20. PONTO IPI 05, SITUADO NO RIO ÍTINGA, JARDIM DAS MARGARIDAS.	19
FIGURA 21. PONTO IPI 06, SITUADO NO RIACHO DO TAPÚA MIRIM, FAZENDA GRANDE IV.....	19
FIGURA 22. PONTO IPI 07, SITUADO NO RIO IPITANGA, SÃO CRISTOVÃO.....	20
FIGURA 23. PONTO IPI 08, SITUADO NO RIO CURURUPE, PALESTINA.	20
FIGURA 24. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAGUARIBE, SALVADOR - BA.....	20
FIGURA 25. PONTO JAG 01, SITUADO NO RIO JAGUARIBE, CAJAZEIRAS.	21
FIGURA 26. PONTO JAG 02, SITUADO NO RIO JAGUARIBE, AV. PARALELA.	21
FIGURA 27. PONTO JAG 03, SITUADO NO RIO CÓRREGO DO BISPO, AV. PARALELA.....	21
FIGURA 28. PONTO JAG 04, SITUADO NO RIO CÓRREGO DO BISPO, ITAPUÃ.....	21
FIGURA 29. PONTO JAG 05, SITUADO NO RIO MANGABEIRA, PIATÃ.....	21
FIGURA 30. PONTO JAG 06, SITUADO NO RIO JAGUARIBE, AV. ORLANDO GOMES.	21
FIGURA 31. PONTO JAG 07, SITUADO NO RIO TROBOGY, PIATÃ.	22
FIGURA 32. PONTO JAG 10, SITUADO NO RIO MOCAMBO, RUA MOCAMBO.....	22
FIGURA 33. PONTO JAG 11, SITUADO NO RIO TROBOGY, SÃO MARCOS.....	22
FIGURA 34. PONTO JAG 12, SITUADO NO RIO TROBOGY, VALE DOS LAGOS.	22
FIGURA 35. PONTO JAG 13, SITUADO NO RIO CAMBONAS, VILA CANÁRIA/CAMBONAS.	22
FIGURA 36. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO LOBATO, SALVADOR - BA.....	23
FIGURA 37. PONTO LOB 01, SITUADO NO RIO LOBATO, URUGUAI.	23
FIGURA 38. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LUCAIA, SALVADOR - BA.	24
FIGURA 39. PONTO LUC 01, SITUADO NO RIO LUCAIA, BARRIS.....	24
FIGURA 40. PONTO LUC 02, SITUADO EM AFLUENTE DO RIO LUCAIA, GARCIA.	24
FIGURA 41. PONTO LUC 03, SITUADO NO RIO LUCAIA, RUA LUCAIA.	25
FIGURA 42. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS MACACOS, SALVADOR-BA.....	25
FIGURA 43. PONTO MAC 02, SITUADO NO RIO DOS MACACOS, PARIPE.	26
FIGURA 44. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DE ONDINA, SALVADOR.	26
FIGURA 45. PONTO OND 01, SITUADO NO RIO ONDINA, ONDINA.....	27
FIGURA 46. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAGUARI, SALVADOR-BA.	27
FIGURA 47. PONTO PAR 01, SITUADO NO RIO PARAGUARI, VISTA ALEGRE.....	28
FIGURA 48. PONTO PAR 02, SITUADO NO RIO PARAGUARI, PERIPERI.....	28
FIGURA 49. PONTO PAR 03, SITUADO NO RIO PARAGUARI, PERIPERI.....	28
FIGURA 50. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PASSA VACA, SALVADOR - BA.	29
FIGURA 51. PONTO PSV 01, SITUADO NO RIO PASSA VACA.	29

FIGURA 52. PONTO PSV 03, SITUADO NO RIO PASSA VACA, PATAMARES.	29
FIGURA 53. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS PEDRAS/PITUAÇU, SALVADOR - BA.....	30
FIGURA 54. PONTO PIT 01, SITUADO NO RIO PITUAÇU, AV. GAL COSTA,	31
FIGURA 55. PONTO PIT 02, SITUADO NO RIO PITUAÇU, VILA NOVA DE PITUAÇU.	31
FIGURA 56. PONTO PIT 03, SITUADO NO RIO CACHOEIRINHA, CABULA IV.	31
FIGURA 57. PONTO PIT 04, SITUADO NO RIO SABOEIRO, DIQUE DO SABOEIRO.	31
FIGURA 58. PONTO PIT 06, SITUADO NO RIO DAS PEDRAS, AV. JORGE AMADO.	31
FIGURA 59. PONTO PIT 07, SITUADO NO RIO PITUAÇU, IMBUI.	31
FIGURA 60. PONTO PIT 08, SITUADO NO RIO DAS PEDRAS, BOCA DO RIO.	32
FIGURA 61. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SAPATO.	32
FIGURA 62. PONTO SAP 01, SITUADO NO RIO SAPATO, STELLA MARIS.	33
FIGURA 63. PONTO SAP 02, SITUADO NO RIO SAPATO, LAURO DE FREITAS.	33
FIGURA 64. PONTO SAP 03, SITUADO NO RIO SAPATO, LAURO DE FREITAS.	33
FIGURA 65. PONTO SAP 04, SITUADO NO RIO SAPATO, LAURO DE FREITAS.	33
FIGURA 66. PONTO SAP 07, SITUADO NO RIO SAPATO, LAURO DE FREITAS.	33
FIGURA 67. CURSO D'ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS SEIXOS, SALVADOR - BA.	34
FIGURA 68. PONTO SEI 01, SITUADO NO RIO DOS SEIXOS, VALE DO CANELA.	34
FIGURA 69. PONTO SEI 02, SITUADO NO RIO DOS SEIXOS, BARRA.	34
FIGURA 70. RESULTADO DO IQA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS.	50
FIGURA 71. VALORES DE IQA OBTIDOS NA CAMPANHA DE 2022.	51
FIGURA 72. VALORES DE IQA OBTIDOS NA CAMPANHA DE 2022.	51
FIGURA 73. RESULTADO DO IET DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS.....	52
FIGURA 74. VALORES DE IET OBTIDOS NA CAMPANHA DE 2022.	53
FIGURA 75. VALORES DE IET OBTIDOS NA CAMPANHA DE 2022.	53

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1. VARIÁVEIS DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS.....	35
TABELA 2. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO CAMARAJIPE.	38
TABELA 3. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO DO COBRE.....	39
TABELA 4. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO IPITANGA.....	40
TABELA 5. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DO RIO JAGUARIBE.....	41
TABELA 6. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS DOS RIOS LOBATO, LUCAIA, DOS MACACOS, ONDINA E PARAGUARI.....	42
TABELA 7. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS DOS RIOS PASSA VACA E PITUAÇU....	43
TABELA 8. RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS BACIAS DOS RIOS SAPATO E DOS SEIXOS.	44

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1. REDE AMOSTRAL DOS RIOS DE SALVADOR.....	11
QUADRO 2. CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS - IQA.	36
QUADRO 3. CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO - IET.....	37
QUADRO 4. SÉRIE HISTÓRICA DO IQA NOS RIOS URBANOS DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS.....	54
QUADRO 5. SÉRIE HISTÓRICA DO IET NOS RIOS URBANOS DE SALVADOR E LAURO DE FREITAS.	55

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização é apontado como um dos principais fatores responsáveis pela degradação dos recursos hídricos em países subdesenvolvidos (TUCCI, 2010). No século XIX, o planejamento de cidades a partir de um modelo higienista visava garantir a ocupação urbana em condições adequadas de salubridade (COSTA, 2014). Com isto, foram implantadas obras de canalização de rios, drenagem urbana subterrânea para rápido escoamento da água, aterramentos, alargamento de vias, entre outros aspectos. A partir da influência desse modelo de urbanização, o processo de planejamento dos municípios brasileiros não levou em consideração a funcionalidade ecológica e os fluxos naturais dos ecossistemas (CARBONE *et al.*, 2020).

O comprometimento da qualidade das águas dos rios urbanos impede que os mesmos desempenhem suas funções ambientais, sociais, culturais e religiosas (TUCCI, 1997; PIZELLA e SOUZA, 2005; SANTOS *et al.*, 2009). O descarte indevido de esgoto doméstico destaca-se, dentre os problemas observados, como a principal fonte de contaminação nos centros urbanos. Os corpos hídricos podem ser contaminados, tanto pelas redes de esgotamento sanitário existentes, quanto pelos condutos pluviais (TUCCI, 1997). Ademais, o escoamento superficial decorrente do elevado grau de impermeabilização (construções e pavimentação) acarretam uma grande quantidade de material suspenso e lixo, contribuindo para o assoreamento da bacia e reduzindo sua capacidade de drenagem e a alimentação do lençol freático (TUCCI, 1997; PIZELLA e SOUZA, 2005).

Neste cenário, o município de Salvador aparece com uma riqueza de corpos hídricos, como os diversos rios existentes ao longo do seu território (CORDEIRO, 2009). Em contrapartida, a urbanização desordenada, associada às ocupações irregulares, ao mau uso do solo, bem como a falta de infraestrutura urbana e ausência de saneamento ambiental, culminou na poluição e degradação dos rios urbanos da cidade (SOUZA, 2018). Este processo acarreta mudanças significativas nos ecossistemas aquáticos, influenciando diretamente na qualidade da água (CORDEIRO, 2009).

Tendo em vista que o constante processo de poluição hídrica origina condições inadequadas à manutenção da vida aquática e riscos à saúde humana, o

monitoramento se torna uma ferramenta essencial para a gestão sustentável dos rios urbanos, permitindo conhecer a atual situação e as principais alterações ocorridas ao longo do tempo. O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade ambiental dos rios urbanos nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas.

2. METODOLOGIA

2.1 Definições da rede de amostragem

Para a determinação da localização dos pontos de coleta que compõem a malha amostral nesta avaliação, foram utilizados, preferencialmente, os pontos existentes no estudo feito pela Universidade Federal da Bahia – UFBA publicado no livro “Caminho das Águas em Salvador – Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes” (SANTOS *et al.*, 2009). Em algumas bacias, foram selecionados ao menos três pontos de amostragem em cada um dos principais rios. Os pontos escolhidos estão dispostos da seguinte forma: um próximo a nascente, um próximo à foz e os demais a meio curso. Esse delineamento amostral permite realizar o acompanhamento da qualidade ao longo do rio. No total, foram avaliados 55 pontos distribuídos entre 13 bacias hidrográficas (Figura 1).

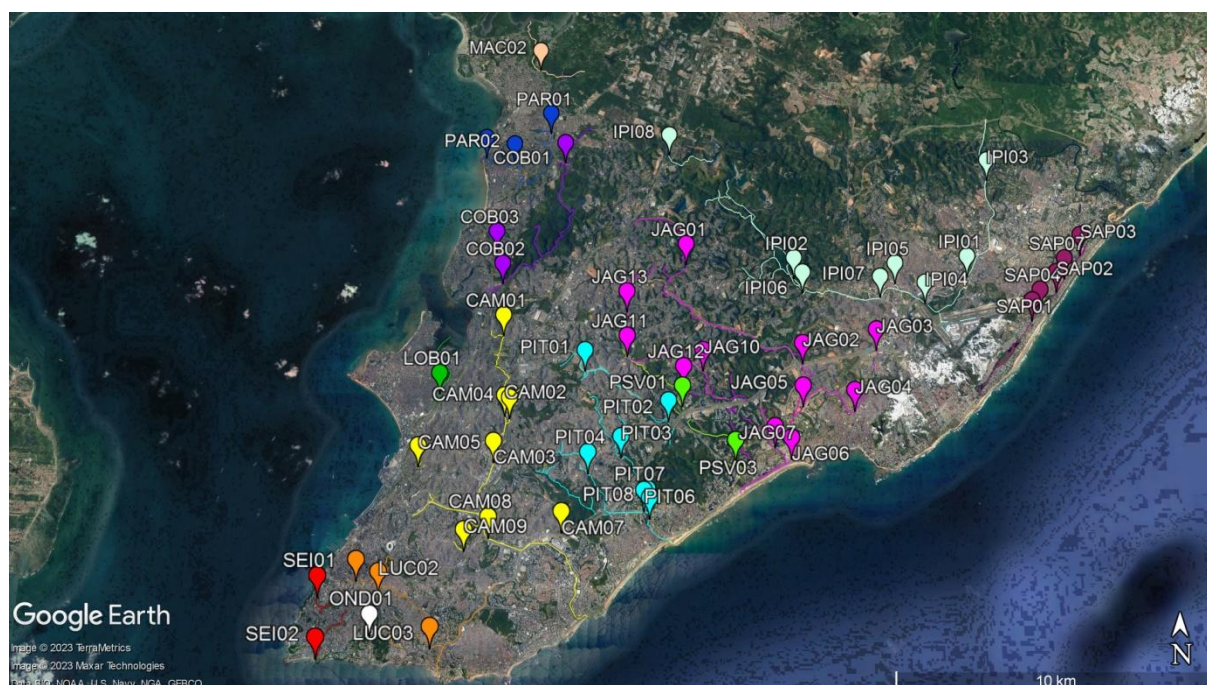


Figura 1. Distribuição espacial da rede amostral dos rios urbanos de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

2.2. Área de estudo

A qualidade ambiental dos rios foi avaliada em 13 (treze) bacias hidrográficas urbanas nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas: Rio Camarajipe, Rio do Cobre, Rio Ipitanga, Rio Jaguaribe, Lobato, Rio Lucaia, Rio dos Macacos, Ondina, Rio Paraguari, Rio Passa Vaca, Rio das Pedras (e Pituaçu), Rio Sapato e Rio dos Seixos (Quadro 1).

Quadro 1. Rede amostral dos rios de Salvador.

Bacia	Corpo Hídrico	Código do Ponto	Coordenada Geográfica	Localização
Rio dos Seixos	Rio dos Seixos	SEI 01	12° 59' 35.69" S 38° 31' 29.49" O	Vale do Canela, na Avenida Reitor Miguel Calmon, em frente a FAGED/UFBA.
		SEI 02	13° 00' 36.63" S 38° 31' 27.92" O	Barra, na foz do Rio dos Seixos-interceptação EMBASA - Morro do Cristo.
Rio Ondina	Rio Ondina	OND 01	13° 00' 13.86" S 38° 30' 32.77" O	Ondina, campus da UFBA (ao lado do PAF V).
Rio Lucaia	Rio Lucaia	LUC 01	12° 59' 19.50" S 38° 30' 49.60" O	Barris, próximo ao complexo de delegacias.
		LUC 02	12° 59' 31.70" S 38° 30' 25.60" O	Garcia, Avenida Anita Garibaldi.
		LUC03	13° 00' 26.15" S 38° 29' 29.25" O	Rua Lucaia, em frente à ABAV (Associação Brasileira de Agências de Viagens da Bahia).
Rio Camarajipe	Rio Camarajipe	CAM 01	12° 55' 00.79" S 38° 28' 19.56" O	Alto do Cabrito, após o Dique de Campinas.
		CAM 03	12° 57' 17.4" S 38° 28' 27.6" O	R. Martiniano Bonfim, Retiro.
		CAM 04	12° 56' 31.1" S 38° 28' 11.1" O	Arraial do Retiro, Av. Oliveira.
		CAM 08	12° 58' 36.07" S 38° 28' 31.27" O	Acesso Norte, Pernambués.
	Afluente do rio Camarajipe	CAM 02	12° 56' 28.7" S 38° 28' 16.6" O	Bom Juá, Fazenda Grande do Retiro.
	Rio Queimado	CAM 05	12° 57' 22.18" S 38° 29' 48.75" O	Dentro do Neojiba/Largo do Queimado, Caixa D'água.
	Rio Pernambués	CAM 07	12° 58' 30.77" S 38° 27' 13.44" O	Av. Luis Viana, Pernambués.
	Córrego das Quintas	CAM 09	12° 58' 49.38" S 38° 28' 56.93" O	Rua Édson Saldanha, Baixa do Tubo.
Rio Pituaçu	Rio Pituaçu	PIT 01	12° 55' 39.70" S 38° 26' 49.10" O	Avenida Gal Costa, atrás da Penitenciária Lemos de Brito.

		PIT 02	12° 56' 34.30" S 38° 25' 17.90" O	Vila Nova de Pituauçu, antes da estação elevatória, final da bacia Alto Pituauçu.
		PIT 07	12° 58' 07.73" S 38° 25' 41.39" O	Imbuí, na Av. Jorge Amado, próximo à Madeireira Brotas.
	Rio Cachoeirinha	PIT 03	12° 57' 12.50" S 38° 26' 09.80" O	Cabula IV, acesso pela Rua Recanto da Cachoeirinha, atrás do posto de saúde.
	Rio Saboeiro	PIT 04	12° 57' 29.00" S 38° 26' 45.50" O	Dique do Saboeiro.
	Rio das Pedras	PIT 06	12° 58' 08.80" S 38° 25' 45.30" O	Imbuí, no encontro da Av. Jorge Amado com a Alameda das Acácias.
		PIT 08	12° 58' 16.60" S 38° 25' 39.20" O	Boca do Rio, Rua da Mangueira na ponte de Ferro.
Rio Passa Vaca	Rio Passa Vaca	PSV 01	12° 56' 18.18" S 38° 25' 02.45" O	São Rafael, na Vila São Francisco.
		PSV 03	12° 57' 16.50" S 38° 24' 05.80" O	Patamares, na Av. Ibirapitanga, guarita do GreenVile.
Rio Jaguaribe	Rio Jaguaribe	JAG 01	12° 53' 40.60" S 38° 24' 56.10" O	Cajazeiras, na via coletora três, a montante da lagoa de estabilização.
		JAG 02	12° 55' 31.84" S 38° 22' 49.33" O	Av. Paralela, próximo à entrada da Av. Orlando Gomes.
		JAG 06	12° 57' 13.79" S 38° 23' 05.32" O	Final da Av. Orlando Gomes (próx. à orla) – acesso à Av. Otávio Mangabeira.
	Córrego do Bispo	JAG 03	12° 55' 16.76" S 38° 21' 27.24" O	Av. Paralela, próximo à Estação Mussurunga.
		JAG 04	12° 56' 23.10" S 38° 21' 54.20" O	Rua Beira Rio, Nova Brasília de Itapuã.
	Rio Mangabeira	JAG 05	12° 56' 18.20" S 38° 22' 50.50" O	Acesso pela Av. Orlando Gomes, Rua da Gratidão (2ª ponte).
	Rio Mocambo	JAG 10	12° 55' 39.57" S 38° 24' 39.30" O	Acesso pela Rua Mocambo.
	Rio Trobogy	JAG 07	12° 57' 01.80" S 38° 23' 22.60" O	Piatã, Rua Rio Trobogy.
		JAG 11	12° 55' 23.70" S 38° 26' 02.70" O	Rua Jurema Santos (atrás da Via Regional).
		JAG 12	12° 55' 57.20" S 38° 25' 00.90" O	Vale dos Lagos, R. Jorn. Regina Celia Santana, ao lado do campo de futebol.
	Rio Cambonas	JAG 13	12° 54' 34.30" S 38° 26' 02.80" O	Vila Canária/Cambonas, Rua Doutora Arminda de Souza.
Rio do Cobre	Rio do Cobre	COB 01	12° 51' 41.90" S 38° 27' 12.90" O	Fazenda Coutos, Estrada do DERBA, entrada do acesso ao Hospital do Subúrbio.
		COB 02	12° 54' 02.60" S 38° 28' 21.90" O	São João do Cabrito, Rua do Cabrito, sob a ponte.

	Rio Mané Dendê	COB 03	12° 53' 25.9" S 38° 28' 29.3" O	Ilha Amarela, Rua Cabaceiras, após o Residencial Bellas Águas.
Rio Paraguari	Rio Paraguari	PAR 01	12° 51' 06.30" S 38° 27' 29.9" O	Vista Alegre, Rua Acará.
		PAR 02	12° 51' 43.40" S 38° 28' 11.20" O	Periperi, Rua da Glória.
		PAR 03	12° 51' 35.80" S 38° 28' 43.60" O	Periperi, Av. Suburbana, antes da linha do trem.
Rio Lobato	Rio Lobato	LOB 01	12° 56' 04.45" S 38° 29' 28.21" O	Uruguai, Avenida Suburbana.
Rio Ipitanga	Rio Ipitanga	IPI 01	12° 53' 54.33" S 38° 19' 40.96" O	Rua Euvaldo Santos Leite, próximo ao ginásio municipal de esportes de Lauro de Freitas.
		IPI 02	12° 53' 56.46" S 38° 22' 55.49" O	Cassange, na Barragem Ipitanga I.
		IPI 03	12° 52' 02.30" S 38° 19' 10.40" O	Lauro de Freitas, Rua Dr. Gerino de Souza Filho.
		IPI 04	12° 54' 24.23" S 38° 20' 29.98" O	Aeroporto, São Cristovão.
	Rio Itinga	IPI 05	12° 54' 02.43" S 38° 21' 02.36" O	Rua Bromélias Brancas, Jardim das Margaridas.
	Riacho do Tapuá Mirim	IPI 06	12° 54' 12.81" S 38° 22' 46.41" O	Estrada da Barragem, Fazenda Grande IV.
	Rio Ipitanga	IPI 07	12° 54' 17.62" S 38° 21' 19.76" O	Rodovia BA-256 (Estrada CIA-Aeroporto), São Cristovão.
	Rio Cururipe	IPI 08	12° 51' 32.57" S 38° 25' 13.56" O	Rua Bico Doce (sob ponte), Palestina.
Rio dos Macacos	Rio dos Macacos	MAC 02	12° 49' 49.30" S 38° 27' 43.01" O	Paripe, sob rodovia BA 526.
Rio Sapato	Rio Sapato	SAP 01	12° 54' 44.1" S 38° 18' 32.1" O	Stella Maris, sob ponte na Rua Itagi.
		SAP 02	12° 54' 12.06" S 38° 18' 02.06" O	Lauro de Freitas, no cruzamento das Ruas Elza Paranhos e Dr. Heleno de Brito.
		SAP 03	12° 53' 29.71" S 38° 17' 31.59" O	Lauro de Freitas, no cruzamento da Av. Praia de Itapuã com Av. Praia de Copacabana.
		SAP 04	12° 54' 32.03" S 38° 18' 22.11" O	Lauro de Freitas, na rua Santo Antônio de Ipitanga (Centro Panamericano de Judô).
		SAP 07	12° 53' 56.39" S 38° 17' 51.73" O	Rua Paulo dos Santos Ferreira, Lauro de Freitas.

2.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe

O rio Camarajipe (de origem tupi - rio de Camará) tem o seu nome associado à existência, em suas margens, de uma planta chamada Camará, *Lantana camara*, *Lantana aculeata* ou ainda *Lantana brasiliensis*, arbusto de folhas aromáticas e frutos vermelhos, que eram abundantes nas imediações desse rio (SANTOS et al., 2009).



Figura 2. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Camarajipe, Salvador-BA.

A Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe está entre as três maiores bacias do município, cujo rio principal nasce no bairro de Pirajá, passa pela região do Iguatemi, até desaguar no bairro do Costa Azul, percorrendo cerca de 14 km. O curso deste rio, principalmente próximo a sua nascente, é marcado por áreas carentes em infraestrutura urbana, o que compromete a qualidade da água. O rio Camarajipe é desviado para o sistema de esgotamento da cidade (captação em tempo seco) nas imediações da rodoviária de Salvador. Parte de seu leito foi retificado, uma represa foi construída no alto do Cabrito (formando o Dique de Campinas) e sua foz foi modificada do Largo da Mariquita, no Rio Vermelho, para o bairro do Costa Azul. Assim também aconteceu com seus afluentes, como o rio das

Tripas, que está encapsulado em grande parte do seu curso, e o rio Campinas, que se encontra totalmente canalizado (Figura 2).



Figura 3. Ponto CAM 01 situado no trecho do rio Camarajipe no bairro de Alto do Cabrito.



Figura 4. Ponto CAM 02 situado em afluente do rio Camarajipe no bairro de Bom Juá.



Figura 5. CAM 03 situado no rio Camarajipe no bairro do Cabula.



Figura 6. Ponto CAM 04 situado no rio Camarajipe, Arraial do Retiro.



Figura 7. Ponto CAM 05, situado no rio Queimado, Caixa D'água.



Figura 8. Ponto CAM 07, situado no rio Pernambuco, Pernambuco.



Figura 9. Ponto CAM 08, situado no rio Camarajipe, Pernambuco.



Figura 10. Ponto CAM09, situado no rio Córrego das Quintas, Baixa do Tubo.

2.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre

O rio do Cobre tem sua principal nascente na lagoa da Paixão, no bairro Moradas da Lagoa, e apresenta um barramento, a represa do Cobre, que já foi um importante manancial de abastecimento, sendo uma área protegida como "Parque Florestal da Represa do Cobre".

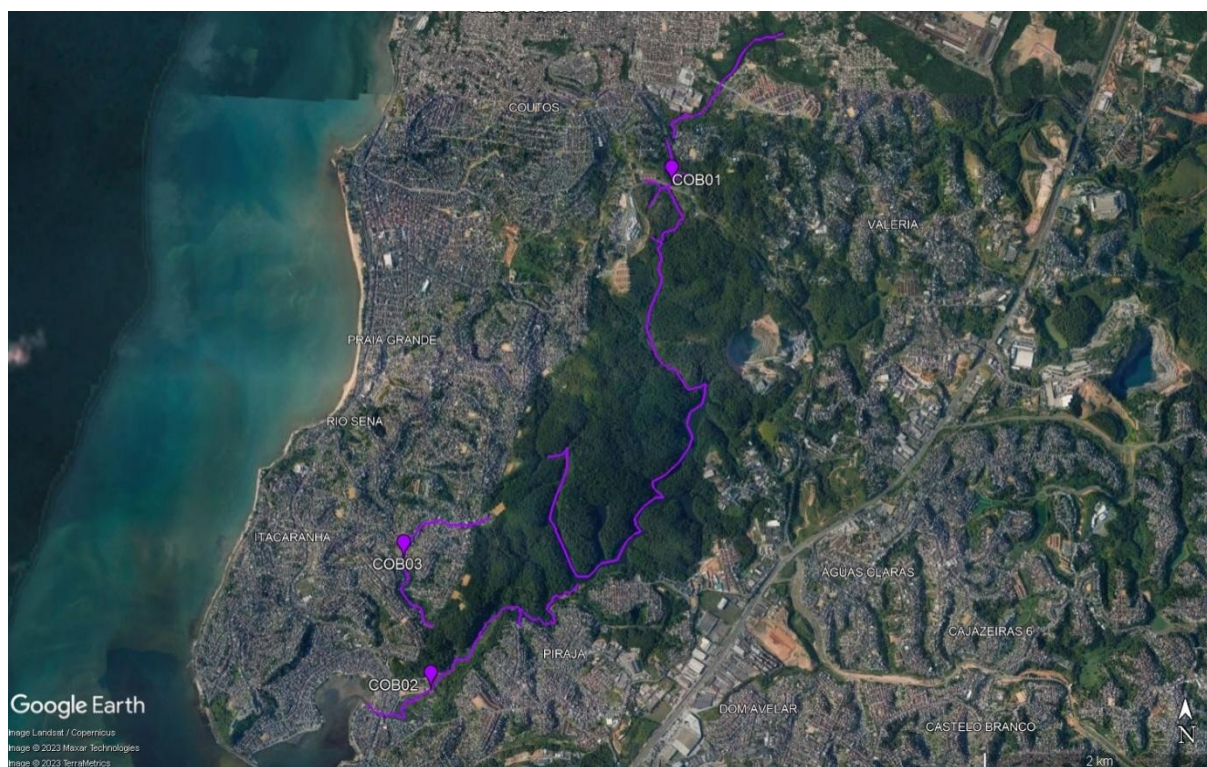


Figura 11. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio do Cobre, Salvador - BA.

Além deste Parque, a bacia hidrográfica está inserida em outras unidades de conservação, como a APA da Bacia do Cobre/São Bartolomeu, o Parque Metropolitano de Pirajá e o Parque Municipal de São Bartolomeu. Entretanto, sua foz se encontra na Enseada do Cabrito, onde as pressões urbanas são maiores, comprometendo, portanto, a qualidade das águas no seu curso final (Figura 11).



Figura 12. Ponto COB 01, situado no rio do Cobre, Fazendas Coutos.



Figura 13. Ponto COB 02, situado no rio do Cobre, São João do Cabrito.



Figura 14. Ponto COB 03 no rio Mané Dendê, Ilha Amarela.

2.2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga

O rio Ipitanga possui sua nascente no município de Simões Filho, em Pitanguinha, próximo a Represa Ipitanga III, passando pelos bairros de Nova Esperança, Cassange, Cajazeiras XI, Fazenda Grande II, Boca da Mata, São Cristovão, Jardim das Margaridas, Itinga e Aeroporto. Possui dois barramentos para abastecimento humano, Represas Ipitanga I e II, formando o sistema de barragens Joanes-Ipitanga.

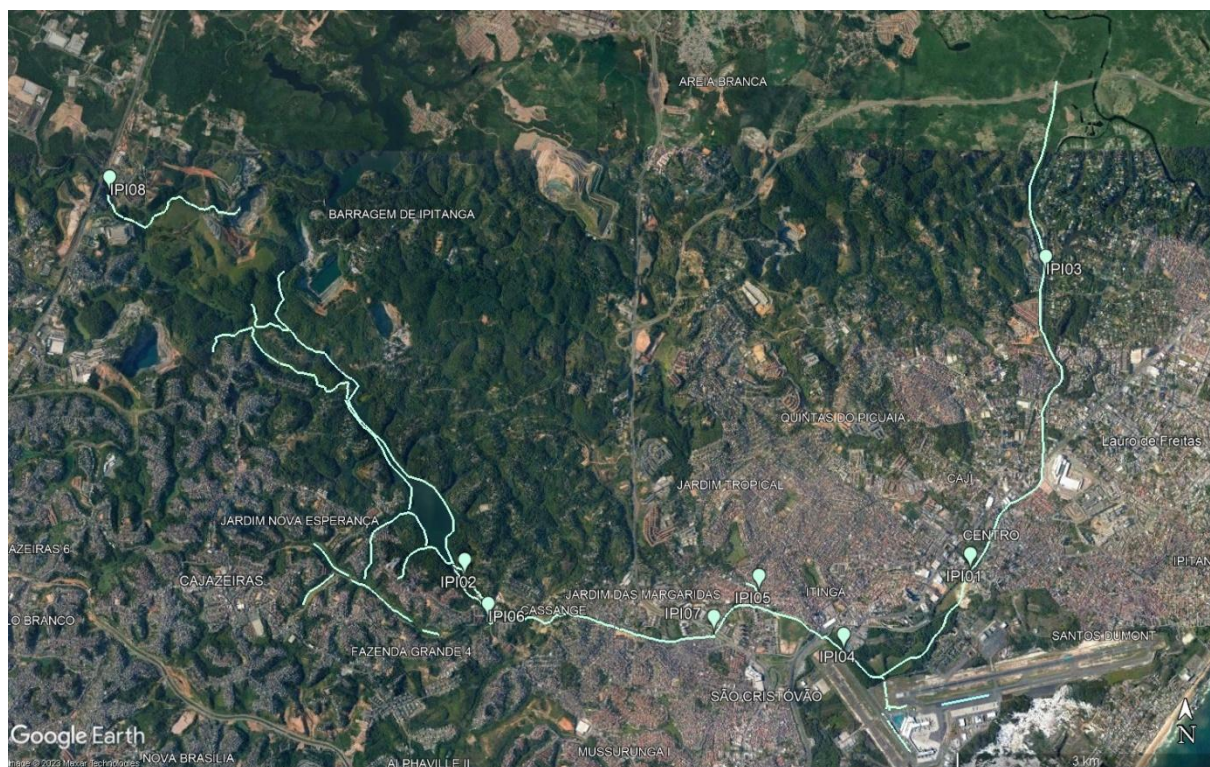


Figura 15. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.

A extensão linear do rio Ipitanga é de 30km e sua bacia hidrográfica drena uma área de aproximadamente 118km². Os principais afluentes são os rios Poti, Cabuçu, Cururipe, das Margaridas, Itinga, Caji e Ribeirão Itapoá. O uso das águas do rio Ipitanga e seus afluentes são, principalmente, para abastecimento doméstico e industrial, além de dessedentação de animais, lazer e esportes náuticos, pesca e como corpo receptor de efluentes. O rio Ipitanga deságua no rio Joanes no município de Lauro de Freitas. O lago formado pela barragem Ipitanga II é dividido pela rodovia BA 526. Convencionou-se chamar a parte do lago a direita da rodovia (sentido CIA) de represa Ipitanga III (Figura 15).

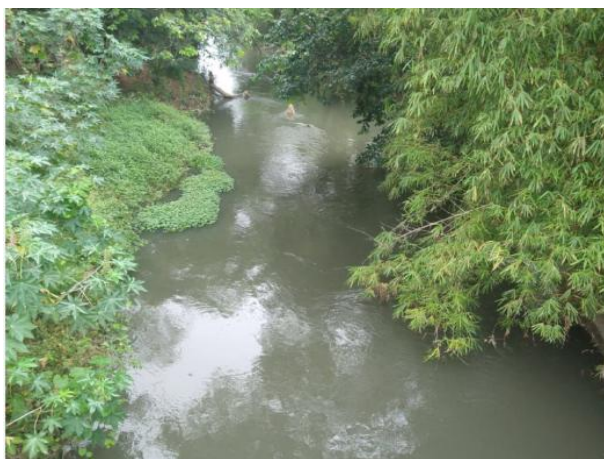


Figura 16. Ponto IPI 01, situado no rio Ipitanga, Rua Euvaldo Santos Leite.



Figura 17. Ponto IPI 02, situado no rio Ipitanga, Cassange.



Figura 18. Ponto IPI 03, situado no rio Ipitanga, Lauro de Freitas.



Figura 19. Ponto IPI 04, situado no rio Ipitanga, São Cristovão.



Figura 20. Ponto IPI 05, situado no rio Itinga, Jardim das Margaridas.



Figura 21. Ponto IPI 06, situado no riacho do Tapúa Mirim, Fazenda Grande IV.



Figura 22. Ponto IPI 07, situado no rio Ipitanga, São Cristóvão.



Figura 23. Ponto IPI 08, situado no rio Cururipe, Palestina.

2.2.4 Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

O rio Jaguaribe, cujo nome é de origem tupi e significa 'Rio das Onças', possui suas nascentes nos bairros de Águas Claras, Valéria e Castelo Branco, passa pelo Jardim Nova Esperança, Cajazeiras VIII, Nova Brasília, Trobogy, Mussurunga, Bairro da Paz e deságua em Patamares, percorrendo cerca de 15,2 km.



Figura 24. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, Salvador - BA.

Apresenta vários afluentes com grande vazão, como os rios Trobogy e Mangabeira. A área de drenagem dessa bacia se caracteriza por ser densamente povoada e, geralmente, com infraestrutura urbana precária, o que compromete a qualidade dos rios (Figura 24).



Figura 25. Ponto JAG 01, situado no rio Jaguaribe, Cajazeiras.



Figura 26. Ponto JAG 02, situado no rio Jaguaribe, Av. Paralela.



Figura 27. Ponto JAG 03, situado no rio Córrego do Bispo, Av. Paralela.



Figura 28. Ponto JAG 04, situado no rio Córrego do Bispo, Itapuã.



Figura 29. Ponto JAG 05, situado no rio Mangabeira, Piatã.



Figura 30. Ponto JAG 06, situado no rio Jaguaribe, Av. Orlando Gomes.



Figura 31. Ponto JAG 07, situado no rio Trobogy, Piatã.



Figura 32. Ponto JAG 10, situado no rio Mocambo, Rua Mocambo.



Figura 33. Ponto JAG 11, situado no rio Trobogy, São Marcos.



Figura 34. Ponto JAG 12, situado no rio Trobogy, Vale dos Lagos.



Figura 35. Ponto JAG 13, situado no rio Cambonas, Vila Canária/Cambonas.

2.2.5 Bacia Hidrográfica do Lobato

A bacia hidrográfica do Lobato se encontra no Subúrbio Ferroviário, com algumas áreas em condições precárias de moradia, infraestrutura e saneamento (Figura 36).



Figura 36. Curso d'água da bacia hidrográfica do Lobato, Salvador - BA.



Figura 37. Ponto LOB 01, situado no rio Lobato, Uruguai.

2.2.6 Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia

O principal rio dessa bacia tem sua nascente na Avenida Joana Angélica, recebe águas do Dique do Tororó, segue por todo canteiro central da Avenida Vasco da Gama, hoje encapsulado, e deságua no Largo da Mariquita, no Rio Vermelho. O Dique do Tororó recebeu, por muitos anos, descargas de esgotos domésticos, causando sua eutrofização. Atualmente, esses pontos de lançamento de esgotos foram eliminados e processos de revitalização o transformaram em um dos pontos turísticos da capital (Figura 38).

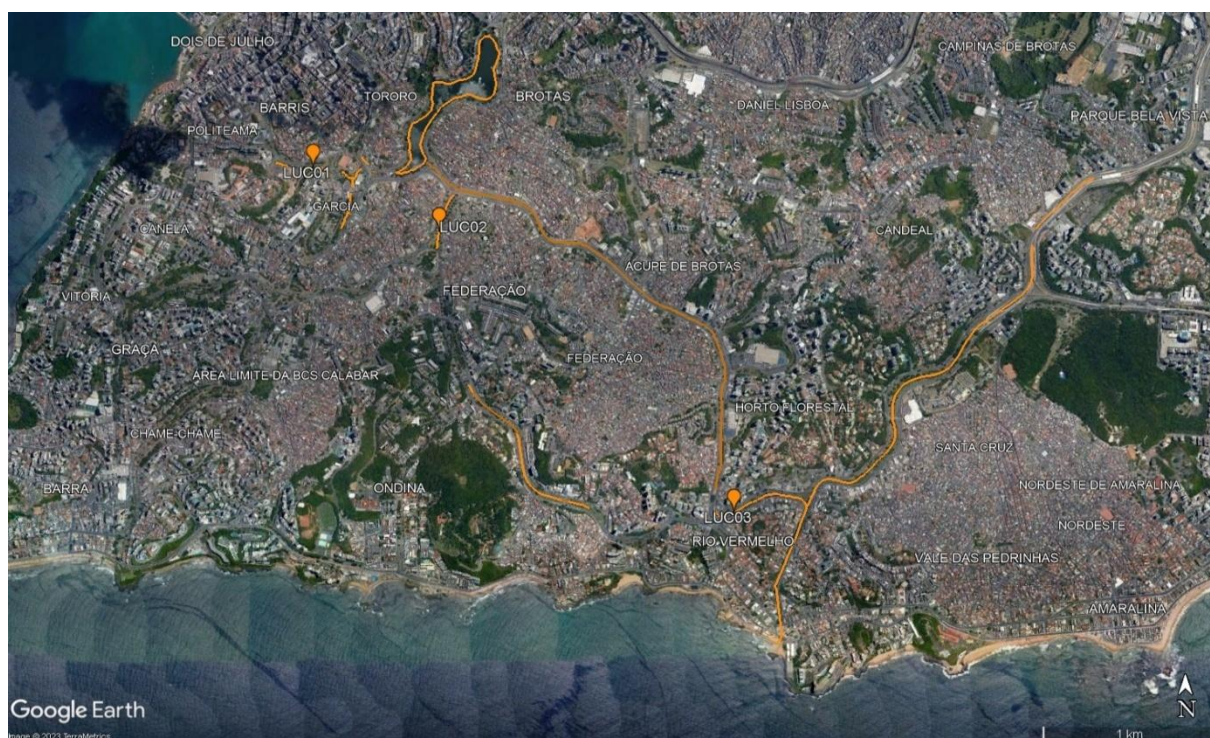


Figura 38. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Lucaia, Salvador - BA.



Figura 39. Ponto LUC 01, situado no rio Lucaia, Barris.



Figura 40. Ponto LUC 02, situado em afluente do rio Lucaia, Garcia.



Figura 41. Ponto LUC 03, situado no rio Lucaia, Rua Lucaia.

2.2.7 Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos

O rio dos Macacos faz divisa entre o município de Simões Filho e Salvador e deságua na Baía de Aratu. Possui um barramento, a represa dos Macacos, dentro de área militar. Nessa bacia, está o Quilombo dos Macacos e a Vila Militar da Marinha, base de Aratu (Figura 42).

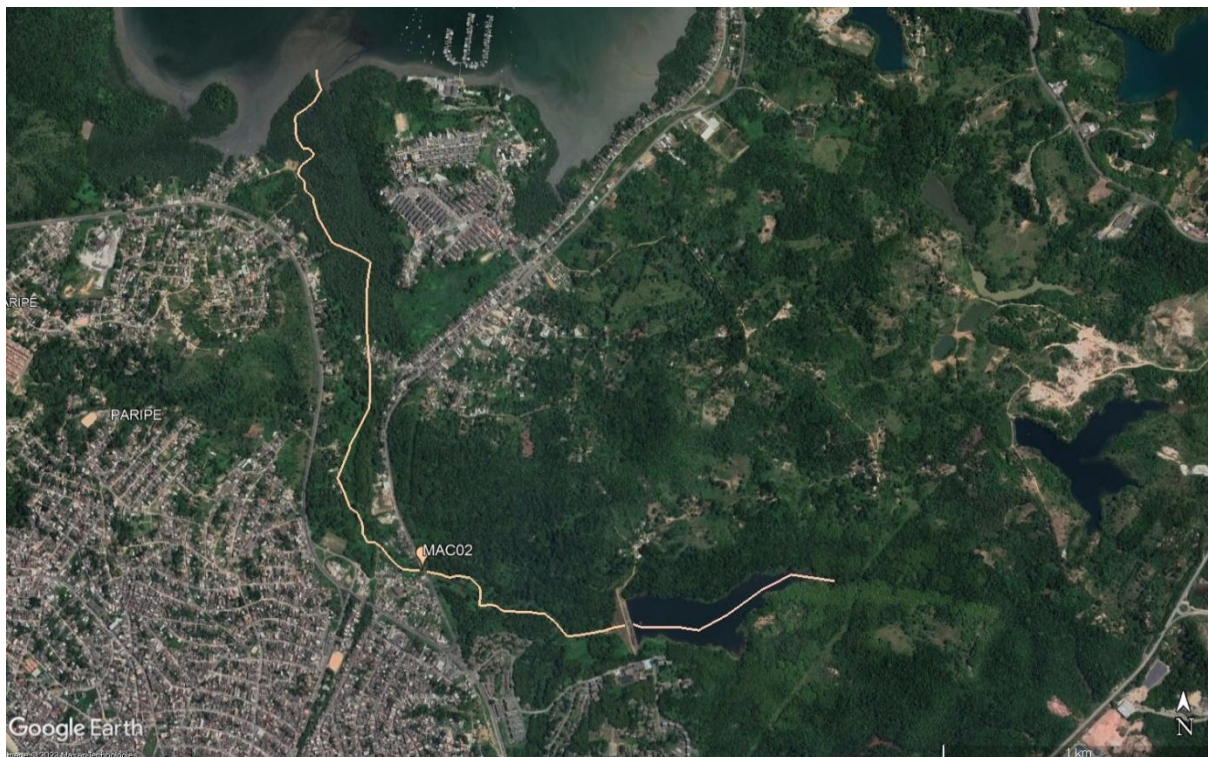


Figura 42. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio dos Macacos, Salvador-BA.



Figura 43. Ponto MAC 02, situado no rio dos Macacos, Paripe.

2.2.8 Bacia Hidrográfica de Ondina

Essa é a menor bacia de Salvador, correspondendo a apenas 1% do município. Fazem parte dela os bairros de Ondina, Calabar e Alto das Pombas, além das localidades de Jardim Apipema, Alto de Ondina e São Lázaro. A Unidade de Conservação do Parque Zoobotânico Getúlio Vargas encontra-se nesta bacia (Figura 44).



Figura 44. Curso d'água da bacia hidrográfica de Ondina, Salvador



Figura 45. Ponto OND 01, situado no rio Ondina, Ondina.

2.2.9 Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari

Segundo Consuelo Pondé de Sena, Paraguari significa rio dos papagaios (paraguá significa papagaio e y/i rio, água). O principal rio dessa bacia nasce na região da Estrada Velha de Periperi, em Coutos, e deságua na praia de Periperi. Seu curso passa por áreas de ocupação espontânea, com construções sobre o rio e sem sistema de esgotamento sanitário. Sendo assim, esgotos domésticos são lançados diretamente na água, comprometendo a qualidade da mesma (Figura 46).

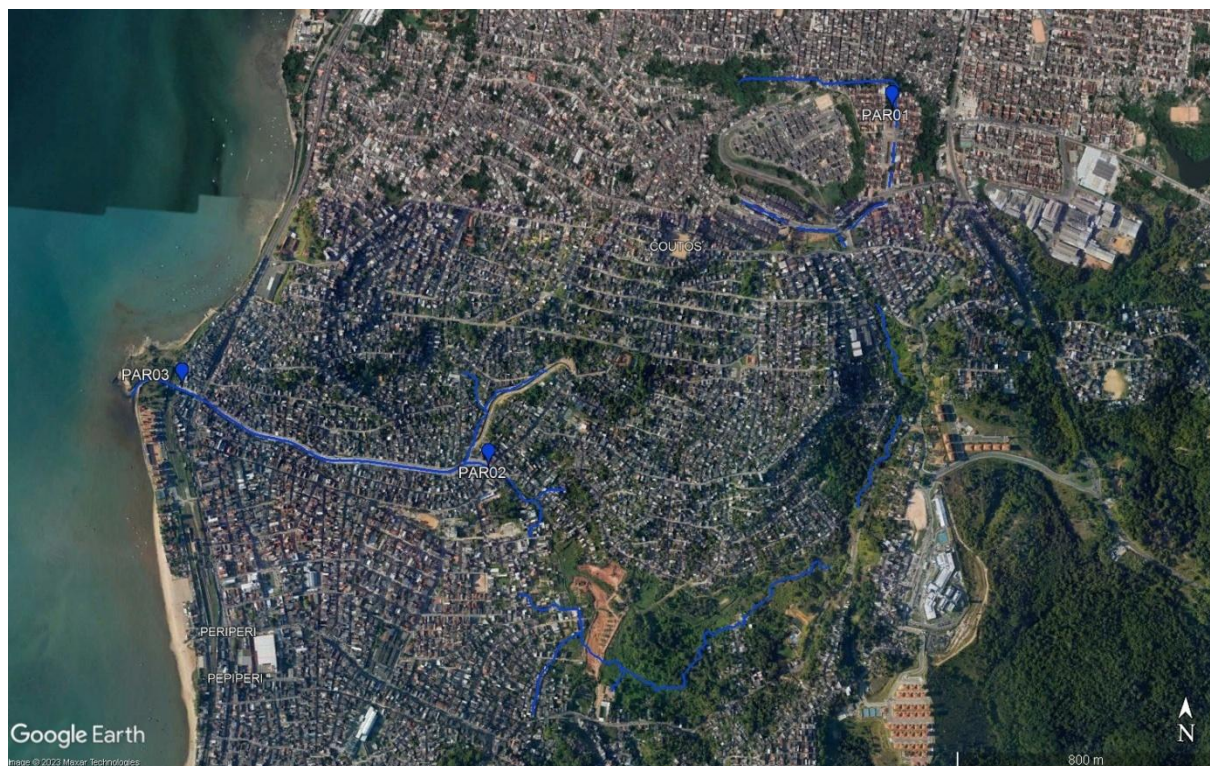


Figura 46. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Paraguari, Salvador-BA.

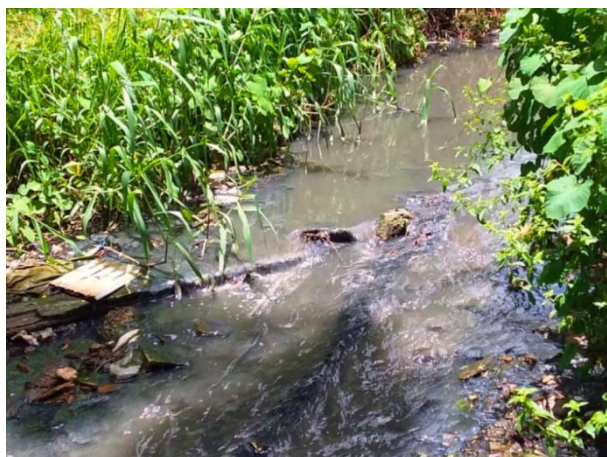


Figura 47. Ponto PAR 01, situado no rio Paraguari, Vista Alegre.



Figura 48. Ponto PAR 02, situado no rio Paraguari, Periperi.



Figura 49. Ponto PAR 03, situado no rio Paraguari, Periperi.

2.2.10 Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca

O rio Passa Vaca nasce no bairro de São Rafael, é sobreposto pela Av. Paralela e atravessa todo o bairro de Patamares, desaguando no mesmo estuário que o rio Jaguaribe. Na sua foz, encontra-se o Parque Municipal do Manguezal do Rio Passa Vaca, criado por meio do Decreto nº 19.752/2009. Apesar disso, o rio Passa Vaca também sofre com o processo de urbanização e vem sendo degradado pelo lançamento de esgotos e resíduos sólidos, principalmente na região das suas nascentes, comprometendo, consequentemente, o manguezal e os ecossistemas a ele associados (Figura 50).

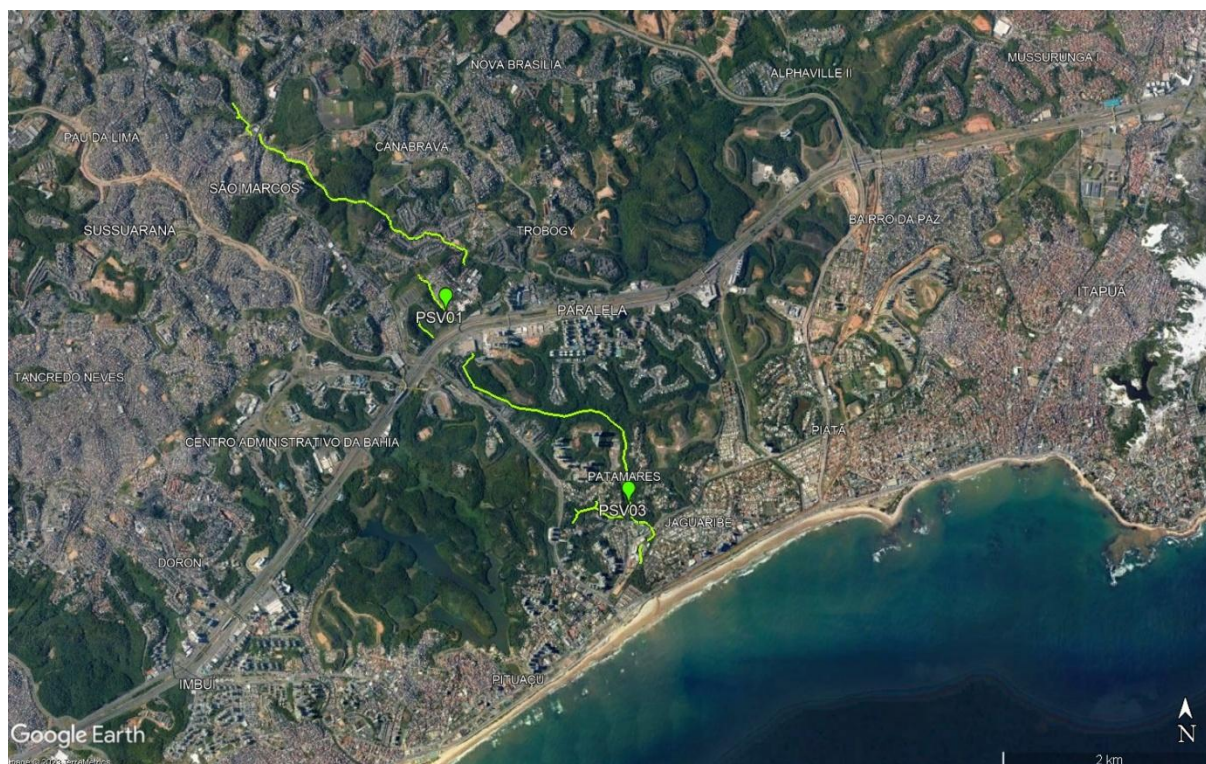


Figura 50. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Passa Vaca, Salvador - BA.



Figura 51. Ponto PSV 01, situado no rio Passa Vaca.



Figura 52. Ponto PSV 03, situado no rio Passa Vaca, Patamares.

2.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu

A bacia do rio das Pedras inclui os rios Pituaçu, Cachoeirinha, Saboeiro, Cascão e Pedras. Esse último, formado a partir da confluência dos demais. O rio Saboeiro nasce na região do Cabula VI e segue em direção ao Imbuí. O rio Cascão nasce numa área de proteção ambiental pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores – 19ª BC – portanto, seu trecho inicial se encontra fora das áreas de grande pressão

demográfica. Entretanto, o rio Cascão segue em direção ao bairro do Imbuí, onde se encontra com o rio Saboeiro, formando o rio das Pedras, que atualmente encontra-se parcialmente encapsulado. O rio Cachoeirinha nasce no bairro de Sussuarana.

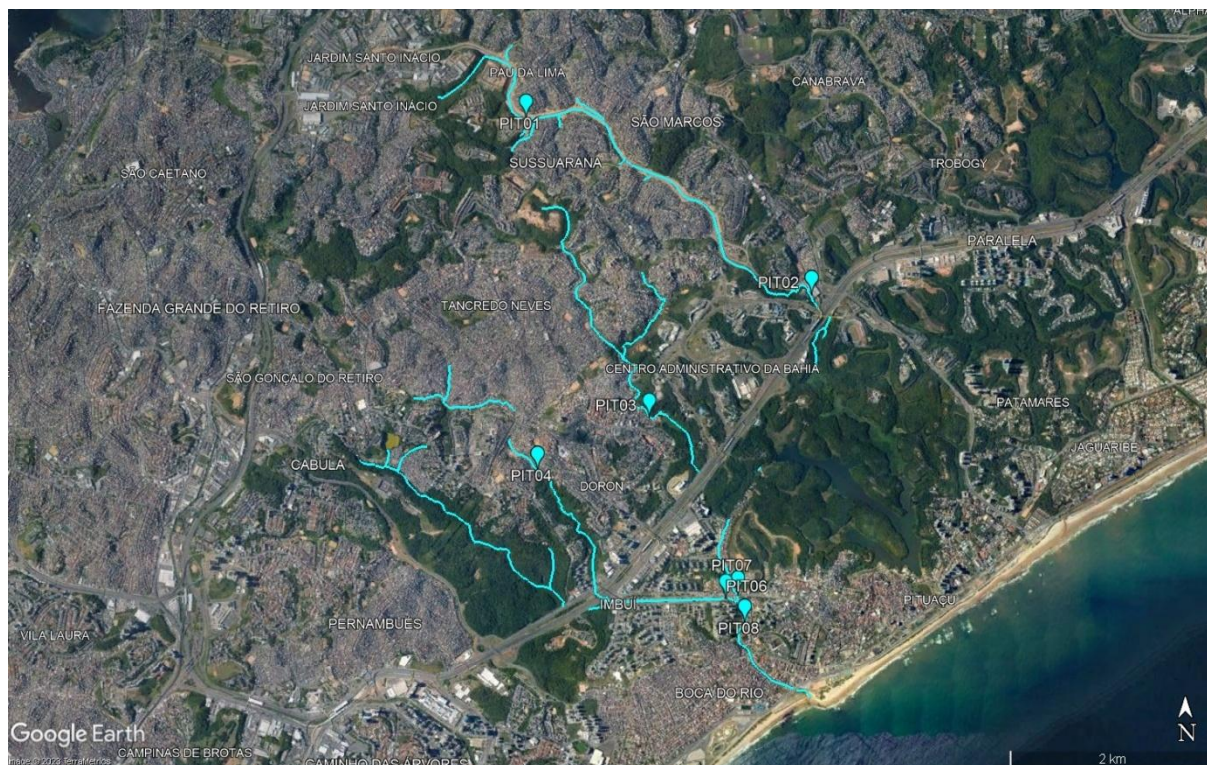


Figura 53. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA.

O nome do rio Pituaçu tem origem tupi e significa "pitu grande"; segundo Consuelo Ponde de Sena, Pitú é corruptela de Py - tú - a pele ou casca escura. É o camarão cascudo da água doce. Antigamente, dizia-se poty e potuassú. O rio Pituaçu é o maior e principal rio da bacia e tem suas cabeceiras próximas à BR-324. O rio é represado no bairro de Pituaçu dando origem a lagoa de Pituaçu. É bom salientar que o rio Pituaçu é desviado para a rede do sistema de esgotamento na altura da comunidade de Vila Nova de Pituaçu, antes da Lagoa de Pituaçu. Os rios das Pedras e Pituaçu, por sua vez, se encontram nas proximidades da Avenida Jorge Amado, seguindo juntos com o nome de rio das Pedras até a foz, na praia da Boca do Rio (Figura 53).



Figura 54. Ponto PIT 01, situado no rio Pituaçu, Av. Gal Costa,



Figura 55. Ponto PIT 02, situado no rio Pituaçu, Vila Nova de Pituaçu.



Figura 56. Ponto PIT 03, situado no rio Cachoeirinha, Cabula IV.



Figura 57. Ponto PIT 04, situado no rio Saboeiro, Dique do Saboeiro.



Figura 58. Ponto PIT 06, situado no rio das Pedras, Av. Jorge Amado.



Figura 59. Ponto PIT 07, situado no rio Pituaçu, Imbuí.



Figura 60. Ponto PIT 08, situado no rio das Pedras, Boca do Rio.

2.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Sapato

A nascente do rio Sapato está situada no Parque das Dunas de Salvador, um parque urbano de dunas, restingas e lagoas com área total de 4.950.000 m². Seu curso retilíneo segue pela costa de Salvador, em direção ao município de Lauro de Freitas, onde está sua desembocadura na foz do rio Joanes (Figura 61).



Figura 61. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Sapato.

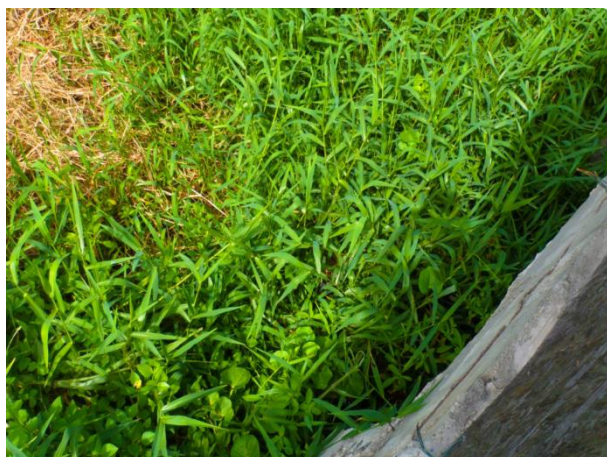


Figura 62. Ponto SAP 01, situado no rio Sapato, Stella Maris.



Figura 63. Ponto SAP 02, situado no rio Sapato, Lauro de Freitas.



Figura 64. Ponto SAP 03, situado no rio Sapato, Lauro de Freitas.

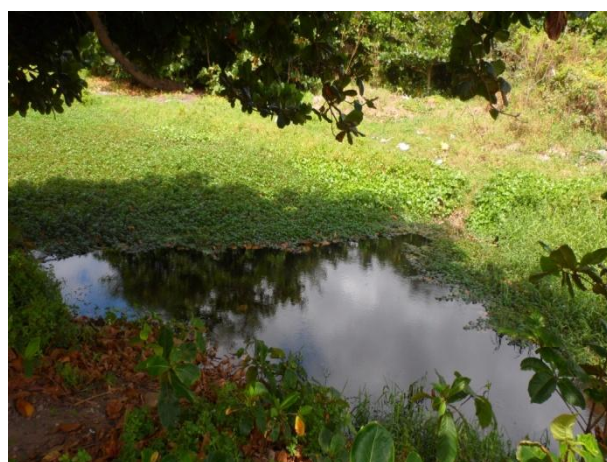


Figura 65. Ponto SAP 04, situado no rio Sapato, Lauro de Freitas.



Figura 66. Ponto SAP 07, situado no rio Sapato, Lauro de Freitas.

2.2.13 Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos

O rio dos Seixos é o principal rio dessa bacia. Suas nascentes se localizam no Vale do Canela e na Fonte Nossa Senhora da Graça, também conhecida como Fonte da Catarina. A partir daí, o rio segue pela Avenida Centenário até a foz, que se encontra próxima ao Morro do Cristo, na Barra. Todo o seu curso se encontra em áreas urbanizadas, sendo retificado em seu trecho inicial e totalmente encapsulado na Avenida Centenário. É importante frisar que o rio é desviado para o sistema de esgotamento sanitário (captação em tempo seco) em uma estação próxima ao Morro do Cristo (Figura 67).



Figura 67. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio dos Seixos, Salvador - BA.

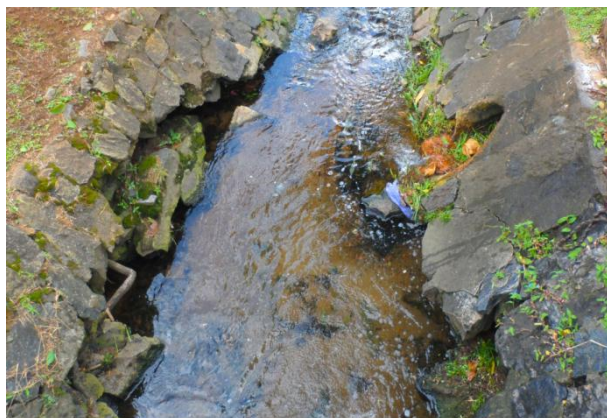


Figura 68. Ponto SEI 01, situado no rio dos Seixos, Vale do Canela.



Figura 69. Ponto SEI 02, situado no rio dos Seixos, Barra.

2.3 Coleta e análise

As coletas foram realizadas por técnicos do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) no período de 31 de outubro a 04 de novembro de 2022, seguindo o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (ANA/CETESB, 2011).

Dos 55 pontos visitados, apenas os pontos situados no rio Lucaia (LUC01 e LUC03) não foram amostrados, pois os trechos se encontravam sem fluxo, possivelmente ocasionado pelas obras civis na região, inviabilizando a coleta de amostras para análise.

Foram analisados *in loco* os parâmetros: salinidade, pH, temperatura da água, oxigênio dissolvido (OD), saturação de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e turbidez. Os demais parâmetros – sólidos totais, DBO, fósforo total, surfactantes, clorofila A, coliformes termotolerantes, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total – foram analisados em laboratório pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED).

2.4 Parâmetros gerais

Foram analisados parâmetros necessários para calcular os índices IQA e IET, além de outras variáveis com o intuito de avaliar a qualidade das águas dos rios de Salvador e Lauro de Freitas (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis da qualidade ambiental dos rios.

Parâmetros	Limites Resolução CONAMA 357/2005, Águas doces - Classe 2
Salinidade	-
Temperatura da água	-
pH	6,0 a 9,0
Turbidez	≤ 100 NTU
Condutividade Elétrica	-
Oxigênio Dissolvido	≥ 5,0 mg/L O ₂
Saturação de Oxigênio Dissolvido	-
Sólidos Totais	-
Surfactantes	≤ 0,5 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5 mg/L O ₂

Fósforo Total	≤ 0,10 mg/L (Lótico)
Nitrogênio Amoniacal	3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5
	2,0 mg/L, para 7,5 < pH ≤ 8,0
	1,0 mg/L, para 8,0 < pH ≤ 8,5
	0,5 mg/L, para pH > 8,5
Nitrogênio Total	-
Clorofila A	≤ 30 µg/L
Coliformes Termotolerantes	-

2.5. Índices ambientais

O INEMA utiliza dois índices de qualidade, denominados Índice de Qualidade das Águas (IQA) e Índice do Estado Trófico (IET), para facilitar a interpretação do conjunto de informações obtidas e subsidiar o diagnóstico de qualidade das águas doces.

O IQA foi desenvolvido nos Estados Unidos pela *National Sanitation Foundation* em 1970, mas só em 1975 passou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Este índice foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a qualidade da água bruta visando o abastecimento público após o tratamento. A maioria dos parâmetros utilizados no cálculo do IQA está relacionada com o processo de contaminação causada pelo lançamento de resíduos domésticos. Os parâmetros considerados no cálculo deste índice são: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez.

A partir deste índice, é possível classificar a qualidade da água em cinco categorias, com fins de abastecimento público: Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima (CETESB, 2011). As categorias de qualidade da água em função dos valores do IQA estão classificadas no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA.

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
79 < IQA	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

O Índice do Estado Trófico (IET), desenvolvido por CARLSON (1977) e modificado por LAMPARELLI (2004), é utilizado para determinar o estado trófico dos corpos de águas a partir dos parâmetros fósforo total e clorofila A. De acordo com o IET, o estado trófico dos corpos d'água varia entre ultraoligotrófico, oligotrófico, mesotrófico, eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico (LAMPARELLI, 2004).

O processo de eutrofização de um ambiente aquático pode ser caracterizado através da classificação em graus de trofia, ou seja, em níveis de estado trófico. Essa abordagem de classificação tipológica consiste em, de acordo com as suas características químicas e biológicas (como concentrações de nutrientes e produtividade primária), conferir a um corpo d'água uma categoria de estado trófico, variando de estágios mais amenos de eutrofização, como o oligotrófico, para estágios mais avançados como o eutrófico. Naumann (1929 apud LAMPARELLI, 2004) define o estado trófico como "a resposta biológica de lagos à introdução de nutrientes". Os níveis de estado de trofia em função dos valores do IET estão classificados conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3. Classificação do Índice do Estado Trófico - IET.

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
$IET \leq 47$	$47 < IET \leq 52$	$52 < IET \leq 59$	$59 < IET \leq 63$	$63 < IET \leq 67$	$IET > 67$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Parâmetros gerais

Tabela 2. Resultados da análise da qualidade da água na Bacia do Rio Camarajipe.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Camarajipe							
			(CAM01)	(CAM02)	(CAM03)	(CAM04)	(CAM05)	(CAM07)	(CAM08)	(CAM 09)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Temperatura	-	°C	28,1	27,5	27,4	27,3	27,5	30,8	29,7	29,3
pH	6,0 a 9,0	-	7,58	7,49	7,59	7,45	7,27	7,62	7,55	7,37
Turbidez	≤ 100,0	NTU	25,0	41,7	28,5	50,4	48,4	21,6	27,0	36,4
Condutividade	-	µS/ cm	448,2	707,0	674,0	735,0	704,0	603,0	655,0	662,0
OD	≥ 5,0	mg/L	6,49	1,20	0,75	1,77	1,35	3,20	0,99	1,31
% OD	-	%	82,9	15,1	9,3	21,0	16,9	43,0	12,3	17,2
DBO	≤ 5,0	mg/L	6	97	33	47	21	36	59	73
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,29	1,07	0,98	1,04	0,59	2,00	1,67	2,13
Sólidos Totais	-	mg/L	280	403	349	331	321	320	384	399
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	<0,20	1,35	0,73	0,36	1,09	3,40	1,49	4,04
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	6,5	27,0	25,9	29,1	24,2	13,6	6,9	15,3
Nitrogênio Total	-	mg N/L	9,7	35,0	32,0	34,0	30,5	18,8	32,0	21,1
Clorofila A	≤ 30	µg/L	35,9	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	2,6x10 ⁴	4,7x10 ¹⁰	2,4x10 ¹⁰	1,4x10 ¹¹	1,6x10 ¹²	7,9x10 ⁷	4,9x10 ⁷	4,8x10 ⁹

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 3. Resultados da análise da qualidade da água na Bacia do Rio do Cobre.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio do Cobre		
			(COB01)	(COB02)	(COB03)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,1	0,1	0,4
Temperatura	-	°C	26,4	25,9	28, 3
pH	6,0 a 9,0	-	6,94	7,41	7,32
Turbidez	≤ 100,0	NTU	9,6	12,7	28,6
Condutividade	-	µS/ cm	312,0	274,6	747,0
OD	≥ 5,0	mg/L	2,65	4,74	2,00
% OD	-	%	33,7	58,6	25,8
DBO	≤ 5,0	mg/L	3	3	54
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,28	0,50	0,94
Sólidos Totais	-	mg/L	187	165	401
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	0,21	<0,20	1,64
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	1,6	1,9	21,6
Nitrogênio Total	-	mg N/L	3,3	4,2	34,0
Clorofila A	≤ 30	µg/L	<0,40	<0,40	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/ 100mL	2,3x10 ⁴	3,3x10 ⁵	2,4x10 ⁹

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 4. Resultados da análise da qualidade da água na Bacia do Rio Ipitanga.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Ipitanga							
			(IPI01)	(IPI02)	(IPI03)	(IPI04)	(IPI05)	(IPI06)	(IPI07)	(IPI08)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Temperatura	-	°C	25,4	28,5	25,5	25,1	24,9	26,1	28,5	25,4
pH	6,0 a 9,0	-	7,14	8,44	7,17	7,08	7,09	7,07	7,24	6,34
Turbidez	≤ 100,0	NTU	11,4	4,8	20,1	14,4	11,5	89,8	53,9	11,6
Condutividade	-	µS/ cm	303,1	253,0	349,7	318,1	379,9	386,3	326,9	319,7
OD	≥ 5,0	mg/L	2,16	7,86	2,15	2,42	1,11	4,20	3,15	2,95
% OD	-	%	26,2	101,3	26,2	29,3	13,3	52,0	42,7	35,8
DBO	≤ 5,0	mg/L	<3	4	<3	<3	<3	8	5	4
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,23	<0,02	0,29	0,25	0,33	0,37	0,29	0,08
Sólidos Totais	-	mg/L	201	164	234	206	236	272	245	180
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	<0,20	<0,20	0,40	<0,20	0,38	1,18	0,39	<0,20
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	2,5	<0,4	4,6	2,5	6,4	10,0	4,9	0,7
Nitrogênio Total	-	mg N/L	4,1	1,0	6,9	4,1	8,6	13,7	7,0	4,0
Clorofila A	≤ 30	µg/L	2,12	2,45	5,33	2,17	6,04	6,57	5,76	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/ 100mL	3,3x10 ⁴	1,4x10 ³	4,9x10 ⁷	2,4x10 ⁵	2,1x10 ⁷	2,7x10 ⁴	2,3x10 ⁶	1,7x10 ³

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 5. Resultados da análise da qualidade da água na Bacia do Rio Jaguaribe.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Jaguaribe										
			(JAG01)	(JAG02)	(JAG03)	(JAG04)	(JAG05)	(JAG06)	(JAG07)	(JAG10)	(JAG11)	(JAG12)	(JAG13)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,2	<0,1	0,2
Temperatura	-	°C	25,3	26,5	25,8	26,5	27,2	26,8	26,5	24,9	25,3	25,0	26,1
pH	6,0 a 9,0	-	7,19	7,41	6,76	7,20	7,23	7,45	7,30	6,90	6,87	7,27	7,06
Turbidez	≤ 100,0	NTU	306	26,1	38,4	47,0	54,7	28,6	17,7	236,7	149,8	616,0	38,8
Condutividade	-	µS/ cm	242,5	560,0	591,0	425,9	618,0	554,0	602,0	249,8	348,7	197,8	418,6
OD	≥ 5,0	mg/L	3,82	3,14	0,76	2,22	0,21	2,30	1,63	2,47	3,33	4,09	4,92
% OD	-	%	46,7	39,0	9,4	27,6	2,7	29,5	20,4	29,9	40,8	49,6	61,0
DBO	≤ 5,0	mg/L	11	5	20	19	36	8	10	10	8	11	8
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,29	0,49	0,61	0,46	0,59	0,49	0,31	0,30	0,32	0,30	0,26
Sólidos Totais	-	mg/L	313	304	255	221	307	262	259	235	287	853	263
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	0,87	0,50	1,64	1,21	0,77	0,87	1,53	0,96	1,11	0,95	0,72
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	3,1	14,9	17,8	9,2	16,0	13,9	14,5	3,8	4,6	2,6	4,3
Nitrogênio Total	-	mg N/L	5,9	16,7	19,1	11,7	18,3	15,5	17,4	6,3	8,2	9,8	4,9
Clorofila A	≤ 30	µg/L	5,71	6,24	<0,40	4,13	1,46	8,26	3,16	2,45	2,40	7,07	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/ 100mL	4,9x10 ⁵	9,4x10 ⁴	3,3x10 ⁹	3,2x10 ⁹	4,9x10 ⁶	3,9x10 ⁵	1,7x10 ⁶	3,3x10 ⁶	3,5x10 ⁶	22x10 ⁶	1,6x10 ¹²

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 6. Resultados da análise da qualidade da água nas Bacias dos Rios Lobato, Lucaia, dos Macacos, Ondina e Paraguari.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Lobato	Bacia do Rio Lucaia			Bacia do Rio dos Macacos	Bacia do Rio Ondina	Bacia do Rio Paraguari		
			(LOB01)	(LUC01)	(LUC02)	(LUC03)	(MAC02)	(OND01)	(PAR01)	(PAR02)	(PAR03)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,4	-	0,3	-	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3
Temperatura	-	°C	28,3	-	28,3	-	28,3	26,6	27,5	28,6	29,8
pH	6,0 a 9,0	-	7,18	-	7,14	-	7,64	7,36	7,08	7,43	7,60
Turbidez	≤ 100,0	NTU	29,4	-	32,7	-	7,64	7,0	69,7	20,1	24,1
Condutividade	-	µS/ cm	768,0	-	622,0	-	577,0	504,0	845,0	637,0	688,0
OD	≥ 5,0	mg/L	0,64	-	1,58	-	5,35	3,74	1,19	2,18	2,16
% OD	-	%	8,3	-	20,6	-	69,1	46,8	14,9	28,2	28,4
DBO	≤ 5,0	mg/L	37	-	69	-	4	5	103	6	12
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,09	-	1,87	-	0,54	0,30	1,81	0,46	0,53
Sólidos Totais	-	mg/L	432	-	366	-	271	299	491	285	342
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	3,26	-	1,40	-	0,22	0,21	<0,20	0,76	1,46
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	20,3	-	11,2	-	15,4	4,0	23,6	15,8	16,9
Nitrogênio Total	-	mg N/L	24,5	-	15,8	-	19,3	8,0	88,5	17,5	18,0
Clorofila A	≤ 30	µg/L	<0,40	-	<0,40	-	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	3,9x10 ⁷	-	1,6x10 ⁷	-	7,0x10 ⁵	4,9x10 ⁷	1,1x10 ⁷	3,5x10 ⁶	1,4x10 ⁹

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 7. Resultados da análise da qualidade da água nas Bacias dos Rios Passa Vaca e Pituaçu.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Passa Vaca		Bacia do Rio das Pedras/Pituaçu							
			(PSV01)	(PSV03)	(PIT01)	(PIT02)	(PIT03)	(PIT04)	(PIT06)	(PIT07)	(PIT08)	
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	
Temperatura	-	°C	26,2	25,2	27,9	27,4	28,2	28,4	27,3	26,5	28,4	
pH	6,0 a 9,0	-	7,17	7,13	7,09	7,72	7,43	7,52	7,34	7,42	7,29	
Turbidez	≤ 100,0	NTU	55,2	9,9	36,4	57,1	43,6	40,2	21,6	21,0	14,0	
Condutividade	-	µS/ cm	343,8	371,5	620,0	636,0	682,0	654,0	451,6	529,0	537,0	
OD	≥ 5,0	mg/L	5,55	3,89	1,04	2,94	1,05	2,10	1,17	0,44	2,27	
% OD	-	%	68,9	47,3	13,6	37,2	13,5	27,4	15,1	5,5	28,9	
DBO	≤ 5,0	mg/L	6	4	44	41	47	64	13	16	13	
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,47	0,27	1,87	2,15	3,05	3,02	0,87	1,81	1,26	
Sólidos Totais	-	mg/L	388	215	375	435	364	416	289	273	256	
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,45	<0,20	1,06	0,96	<0,20	1,79	0,67	1,65	1,31	
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N- NH ₃ /L	4,5	4,6	14,9	21,1	26,3	18,7	7,5	15,3	9,9	
Nitrogênio Total	-	mg N/L	11,2	6,2	23,5	97,5	36,0	24,3	11,6	18,1	13,2	
Clorofila A	≤ 30	µg/L	<0,40	<0,40	9,88	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	
Coliformes termotolerantes	-	NMP/ 100mL	1,3x10 ⁵	1,7x10 ³	7,0x10 ⁶	3,9x10 ⁷	4,9x10 ⁷	3,8x10 ⁷	3,3x10 ⁵	3,3x10 ⁷	4,6x10 ⁶	

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Tabela 8. Resultados da análise da qualidade da água nas bacias dos rios Sapato e dos Seixos.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	Bacia do Rio Sapato					Bacia do Rio dos Seixos	
			(SAP01)	SAP02)	(SAP03)	(SAP04)	(SAP07)	(SEI01)	(SEI02)
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2
Temperatura	-	°C	25,0	25,6	25,4	25,8	25,8	29,9	27,7
pH	6,0 a 9,0	-	6,9	6,9	7,08	6,9	7,1	7,0	7,46
Turbidez	≤ 100,0	NTU	2,1	2,2	21,0	2,8	14,1	2,8	9,0
Condutividade	-	µS/ cm	327,4	536,0	609,0	393,5	594,0	507,0	528,0
OD	≥ 5,0	mg/L	1,27	0,95	0,41	1,05	1,18	8,11	2,08
% OD	-	%	15,4	11,6	5,0	12,9	14,4	107,4	26,3
DBO	≤ 5,0	mg/L	<3	<3	5	<3	4	5	17
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,24	0,32	0,49	0,22	0,47	0,26	0,86
Sólidos Totais	-	mg/L	231	358	354	260	363	299	334
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	0,77	0,38	1,39	0,28	1,27	0,23	1,19
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	1,7	2,3	8,1	1,5	8,3	2,1	4,6
Nitrogênio Total	-	mg N/L	2,5	4,0	10,1	2,4	10,1	8,8	7,9
Clorofila A	≤ 30	µg/L	1,31	<0,40	0,71	1,08	<0,40	<0,40	<0,40
Coliformes termotolerantes	-	NMP/ 100mL	9,4x10 ³	1,1x10 ⁶	5,4x10 ⁶	7,9x10 ³	1,4x10 ⁸	7,0x10 ⁴	4,9x10 ⁷

Nota. Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces Classe 2.

Os resultados dos parâmetros avaliados foram comparados aos padrões de qualidade da água estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Dos 55 pontos visitados, foram amostrados 53 pontos abrangendo os rios de Salvador e Lauro de Freitas. Todos os pontos amostrados apresentaram salinidade inferior a 0,5‰, sendo classificados, de acordo com a resolução em questão, como água doce. Os rios foram classificados como classe 2 por não possuírem enquadramentos aprovados, conforme art. 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

A temperatura nos corpos d'água varia em função do regime climático da região, apresentando variações sazonais e diurnas. Este parâmetro está diretamente relacionado a características da água como, por exemplo, a palatabilidade, viscosidade, solubilidade e odor (APHA, 2005). Além disso, a temperatura juntamente com a disponibilidade de nutrientes, influencia diretamente nas respostas fisiológicas dos organismos, sendo um fator importante no controle do crescimento e reprodução (TUNDISI, 2008). Dentre os valores obtidos neste estudo, não foram observados valores consideravelmente divergentes, sendo o menor valor observado nos pontos IPI 05 e JAG 10 de 24,9° C e o maior valor no ponto CAM 07 com 30,8° C.

O oxigênio dissolvido (OD) é considerado um dos parâmetros mais importantes para indicar a qualidade de um corpo hídrico, pois influencia diretamente na dinâmica, caracterização e manutenção da biodiversidade aquática (ESTEVES, 2011). Além disso, é de extrema importância para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais (CETESB, 2011).

As concentrações de oxigênio nos corpos d'água variam de acordo com a temperatura, a pressão atmosférica, a salinidade, as atividades biológicas e interferências antrópicas (lançamento de efluentes) (PINTO, 2007). Por sua vez, a diminuição do OD pode estar associada à decomposição de matéria orgânica, perdas para a atmosfera, respiração da biota aquática e oxidação de íons metálicos (ESTEVES, 2011; CETESB, 2011). Nos rios urbanos, a diminuição das concentrações de oxigênio na coluna d'água geralmente está diretamente relacionada às altas cargas de material orgânico (dos esgotos) que provocam o aumento da demanda bioquímica de oxigênio (MAROTTA, *et al.* 2008).

Dos 53 pontos amostrados, apenas cinco apresentaram concentrações em conformidade com a legislação ($\geq 5,0$ mg/L), sendo eles: CAM 01 (6,5 mg/L), IPI 02

(7,9 mg/L), MAC 02 (5,4 mg/L), PSV 01 (5,6 mg/L) e SEI 01 (8,1 mg/L). Por outro lado, alguns trechos dos corpos hídricos monitorados apresentaram concentrações de oxigênio dissolvido na superfície próximos a anoxia, como pode ser observados nos pontos JAG 05 (rio Mangabeira), SAP 03 (rio Sapato) e PIT 07 (rio Pituaçu), que apresentaram concentrações de 0,21, 0,40 e 0,44 mg/L, respectivamente. Os trechos monitorados nos rios Lobato (LOB 01) e Córrego do Bispo (JAG 03) também apresentaram concentrações abaixo de 1,0 mg/L, chegando a 0,64 e 0,76 mg/L, respectivamente.

Os surfactantes, também conhecidos como tensoativos, são compostos que reduzem a tensão superficial entre dois líquidos, ou entre um líquido e um sólido. Os surfactantes podem funcionar como detergentes, agentes molhantes, emulsionantes, agentes de formação de espuma e dispersantes (DALTIM, 2011). Estas substâncias em águas naturais podem provocar a formação de espumas, exercendo efeitos tóxicos sobre os ecossistemas aquáticos e acelerando o processo de eutrofização (CETESB, 2011). A utilização expressiva de tensoativos e o seu descarte indevido no ambiente aquático propiciam a formação de espumas, a quebra da estabilidade de flutuação de plantas e animais na superfície da água, além de facilitar a propagação da poluição através da dissolução de compostos hidrofóbicos (BONFIM, 2006; CETESB, 2011).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece para o parâmetro surfactantes o valor máximo de 0,5 mg/L. A maioria dos pontos da rede amostral apresentou resultados que excederam o limite estabelecido pela legislação, com exceção dos seguintes pontos: CAM 01, CAM 04, COB 01, COB 02, IPI 01, IPI 02, IPI 03, IPI 04, IPI 06, IPI 07, IPI 08, JAG 02, MAC 02, OND 01, PAR 01, PSV 03, PIT 03, SAP 02, SAP 04 e SEI 01. Os resultados acima do limite da resolução podem servir como um indicativo de contaminação por despejos domésticos nos trechos monitorados.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é empregada na mensuração da quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica através da decomposição microbiana aeróbica para uma forma inorgânica estável (CETESB, 2011). Portanto, em um corpo d'água, o aumento da DBO pode estar relacionado com despejos de origem orgânica. O alto teor de matéria orgânica pode causar anoxia (ausência de oxigênio) na coluna d'água e consequentemente provocar a morte da biota aquática (CETESB, 2011; SENNA JUNIOR, 2005).

Dentre os 53 pontos amostrados nesta campanha, a maioria apresentou valores acima do estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (até 5,0 mg/L), exceto os pontos COB 01, COB 02, JAG 02, MAC 02, OND 01, PSV 03, SEI 01, IPI 06, SAP 01, SAP 02, SAP 03, SAP 04 e SAP 07. Vale ressaltar que, embora todos os rios monitorados na Bacia do Rio Sapato tenham apresentado indícios de contaminação indicados pelas elevadas concentrações de fósforo, nitrogênio e coliformes termotolerantes, todos os pontos amostrados apresentaram valores em conformidade com o limite estabelecido pela legislação para DBO.

O fósforo é um nutriente essencial para os processos biológicos e é considerado o principal fator limitante da produtividade em ambientes aquáticos continentais, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. De acordo com Sperling (1996), o fósforo pode estar presente na natureza associado a processos naturais (dissolução de rochas, carreamento do solo, decomposição de matéria orgânica, chuva) ou antropogênicos (efluentes domésticos ou industriais). Uma das principais fontes de fósforo para águas naturais são as descargas de esgotos sanitários, que, quando descarregados em corpos hídricos com elevadas concentrações de fósforo, podem favorecer o crescimento de algas e acelerar o processo de eutrofização do ambiente.

Dos 53 pontos amostrados, apenas os pontos IPI 02 (0,02 mg P/L) e IPI 08 (0,08 mg P/L) estavam com níveis de fósforo em conformidade com o padrão estabelecido de 0,10 mg/L para ambientes lóticos. Vale destacar que o ponto IPI 02 está localizado logo a jusante da barragem do Ipitanga I, onde ocorre a captação de água pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa). Por outro lado, as maiores concentrações para fósforo total foram observadas nos trechos monitorados na Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu, apresentando concentrações entre 0,87 e 3,05 mg P/L, seguido dos trechos monitorados na Bacia do Rio Camarajipe, que apresentaram concentrações entre 0,29 e 2,13 mg P/L.

O nitrogênio é considerado um dos elementos mais importantes na dinâmica e produção primária de ecossistemas aquáticos. Segundo Esteves (2011), o nitrogênio pode ser proveniente de fontes naturais (chuva, material orgânico e inorgânico de origem alóctone e a fixação de nitrogênio molecular) ou fontes antrópicas (despejos de esgotos sanitários e industriais). Este composto pode estar presente nos

corpos hídricos de diversas formas (orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato) (ESTEVES, 2011; CETESB, 2011).

A determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de efluente doméstico. Caso a poluição seja recente, o nitrogênio ocorrerá predominantemente na forma de nitrogênio orgânico ou amoniacal; caso contrário, será encontrado na forma de nitrato e nitrito em concentrações reduzidas (CETESB, 2011).

Neste estudo, a maioria dos pontos amostrais apresentou níveis de nitrogênio amoniacal acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com exceção dos seguintes pontos: COB 01, COB 02, IPI 02, IPI 08, JAG 12, SAP 01, SAP 02, SAP 04 e SEI 01. Alguns dos pontos apresentaram concentrações aproximadamente dez vezes superiores ao valor estabelecido pela resolução, como por exemplo, no ponto CAM 04 situado no bairro de Arraial do Retiro, que apresentou concentração de 29,1 mg/L, sendo este o maior valor observado nesta campanha.

Nos ecossistemas aquáticos, a produção primária é avaliada através da biomassa fitoplanctônica, sendo expressa através do teor de clorofila *a* e/ou pelo biovolume (volume biológico de algas por volume) (REYNOLDS, 2006). Dentre os pigmentos associados ao processo fotossintético, a clorofila *a* é o que se encontra na maioria das células vegetais, sendo considerada como principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2011). O excesso deste parâmetro pode indicar alterações na qualidade da água, provocadas pelo aumento da matéria orgânica particulada (DI BERNARDO, 1995).

A maioria dos pontos amostrados apresentou concentrações em conformidade com o padrão estabelecido para o parâmetro clorofila *a* pela Resolução CONAMA 357/2005 ($\leq 30 \mu\text{g/L}$), com exceção do ponto CAM 01, que apresentou concentração de 35,9 $\mu\text{g/L}$.

A condutividade é a capacidade da água de conduzir corrente elétrica e é medida com base nas concentrações iônicas da coluna d'água (SA FILHO, 2010). Segundo Di Bernardo (2002), a condutividade elétrica é influenciada pela quantidade de sais dissolvidos na água e permite estimar a quantidade de sólidos totais dissolvidos presentes na água. Usualmente, altos valores de condutividade

(níveis maiores que 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) são indicativos de locais que sofreram alguma contaminação ambiental, principalmente devido ao lançamento de efluentes domésticos ou industriais, resíduos de mineração, entre outros (CETESB, 2011).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 não estabelece valor de referência para este parâmetro, todavia, é possível ressaltar que todos os rios avaliados neste estudo apresentaram níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

A turbidez da água é caracterizada pelo grau de atenuação da intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la. Isso ocorre devido à presença de partículas em suspensão que são maiores que o comprimento de onda de luz branca, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos (algas, bactérias, plâncton etc) (BRAGA *et al.*, 2005; SA FILHO, 2010). A turbidez pode influenciar diretamente os ecossistemas aquáticos e afetar os usos doméstico, industrial e recreacional da água, pois o aumento da turbidez pode significar a redução da capacidade fotossintética das algas e a produtividade dos peixes (CETESB, 2011).

Dos 53 pontos amostrados, apenas os pontos JAG 01 (306 NTU), JAG 10 (236,7 NTU), JAG 11 (149,8 NTU) e JAG 12 (616,0 NTU), todos situados na Bacia do Rio Jaguaribe, apresentaram níveis de turbidez acima do estabelecido (100 NTU) pela legislação.

Os coliformes termotolerantes retratam uma diversidade de microorganismos do grupo coliforme, que são capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, incluindo os gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* e o mais representativo *Escherichia*. Podem ser observados em água com alta quantidade de matéria orgânica que estejam em processo de decomposição, sem necessariamente ocorrer contaminação antrópica (CETESB, 2011). Altas concentrações de coliformes termotolerantes nos rios urbanos podem indicar contaminação por esgotos domésticos.

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define que o limite de concentração de coliformes termotolerantes não deve exceder 1000 coliformes termotolerantes por 100 ml em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral tanto para águas doces – classe 2, quanto para salobras – classe 1. Embora a metodologia adotada neste trabalho não atenda as condições estabelecidas pela resolução, utilizando o valor citado anteriormente

como referência para a análise dos resultados, foram consideradas elevadas as concentrações de coliformes termotolerantes acima de 1.000 NMP/100 ml.

Nesta campanha de monitoramento, foi observado que todos os pontos da malha amostral foram superiores a 1.000 NMP/100 ml. Vale destacar que, nesta campanha, alguns pontos chegaram a apresentar concentrações de coliformes termotolerantes muito elevadas, chegando a $1,6 \times 10^{12}$ NMP/100mL, como pode ser observado no ponto de amostragem CAM 05, situado no rio Queimado, e no ponto JAG 13, situado no rio Cambonas.

3.2 Índices ambientais

A qualidade ambiental das águas das bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas é classificada a partir do Índice de Qualidade das Águas – IQA e o Índice do Estado Trófico- IET.

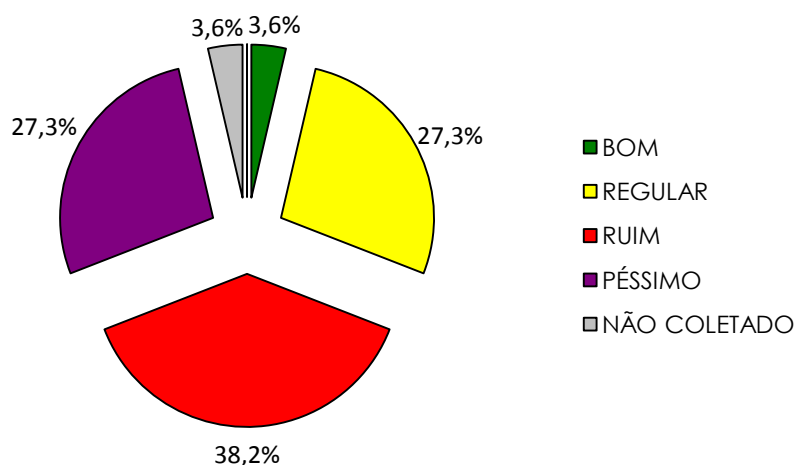


Figura 70. Resultado do IQA das bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas.

Em relação ao IQA, a maioria dos pontos amostrados apresentou qualidade da água classificada como “Ruim” ou “Péssima”, correspondendo a 65,5% dos pontos amostrados, sendo 38,2% classificado como “Ruim” e 27,3% classificado como “Péssimo”. Boa parte dos trechos monitorados apresentou qualidade da água classificada como “Regular”, correspondendo a 27,3% dos pontos amostrados, indicando condições satisfatórias. Dos 53 pontos amostrados, apenas dois pontos

(3,6%) apresentaram qualidade da água classificada como “Boa”. Nesta campanha realizada em 2022, nenhum ponto apresentou qualidade da água classificada como “Ótima” (Figura 70).

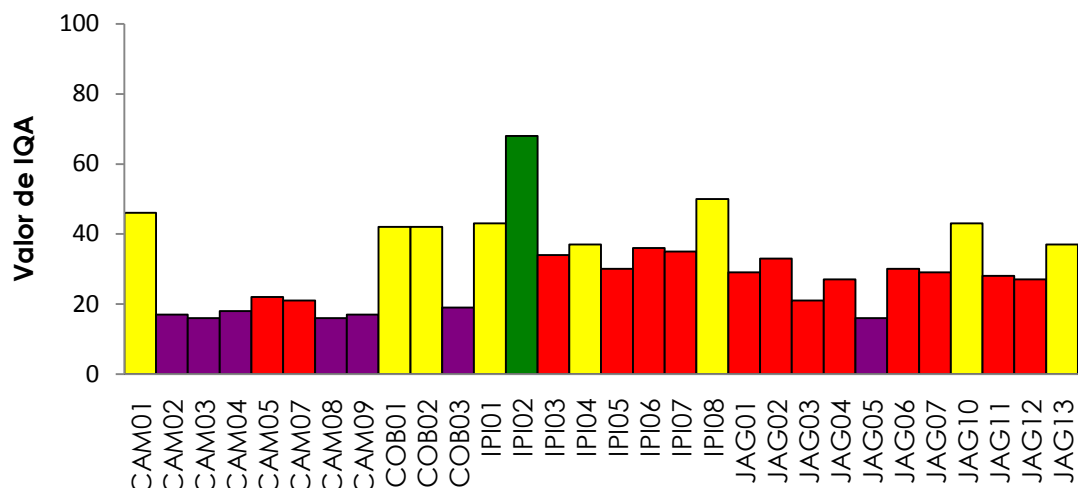


Figura 71. Valores de IQA obtidos na campanha de 2022.

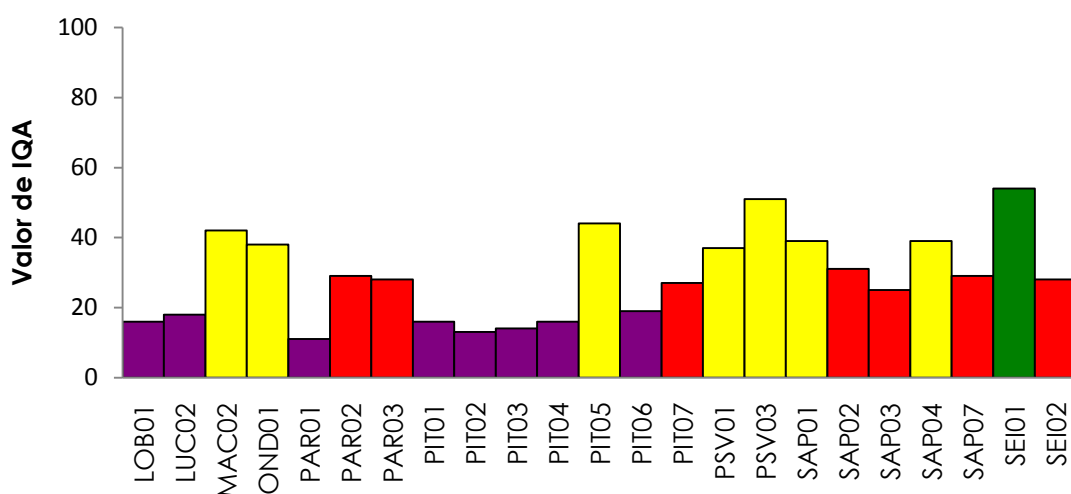


Figura 72. Valores de IQA obtidos na campanha de 2022.

Os valores mais baixos obtidos para o IQA foram observados nas bacias dos rios Camarajipe, Lobato, Lucaia e Pedras/Pituaçu, apresentando na maioria dos pontos qualidade da água classificada como “Ruim” ou “Péssima”. Por outro lado, os valores mais altos para o índice foram observados no rio dos Seixos e na barragem do Ipitanga I, apresentando qualidade da água classificada como “Boa”.

Já em relação ao IET, a maioria dos trechos amostrados nesta campanha apresentou grau moderado de eutrofização, correspondendo a 60% dos pontos amostrados, classificados como “Mesotrófico”. Entretanto, boa parte dos pontos amostrados, correspondente a 30,9% da rede amostral, apresentou grau elevado de eutrofização, com valores de índice classificado entre “Eutrófico” e “Hipereutrófico”. Apenas 5,4% dos pontos amostrados apresentaram níveis de trofia classificados entre “Oligotrófico” e “Ultraoligotrófico”, indicando baixo enriquecimento de nutrientes.

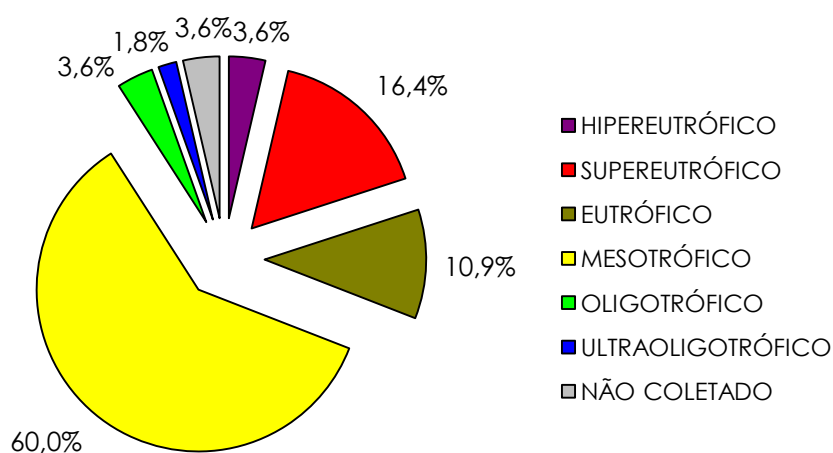


Figura 73. Resultado do IET das bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas.

Dos 53 pontos amostrados, apenas os pontos CAM 01 e PIT 01 apresentaram nível de trofia classificado como “Hipereutrófico”, demonstrando elevado enriquecimento de nutrientes. Além destes pontos, índices elevados foram observados nas bacias dos rios Ipitanga e Jaguaribe, classificados majoritariamente entre “Eutrófico” e “Supereutrófico”. Por outro lado, os valores de IET mais baixos foram observados nos pontos IPI 08 e JAG 13, apresentando nível de trofia classificado como “Oligotrófico”, além do ponto SAP 02 que apresentou a classificação “Ultraoligotrófico”.

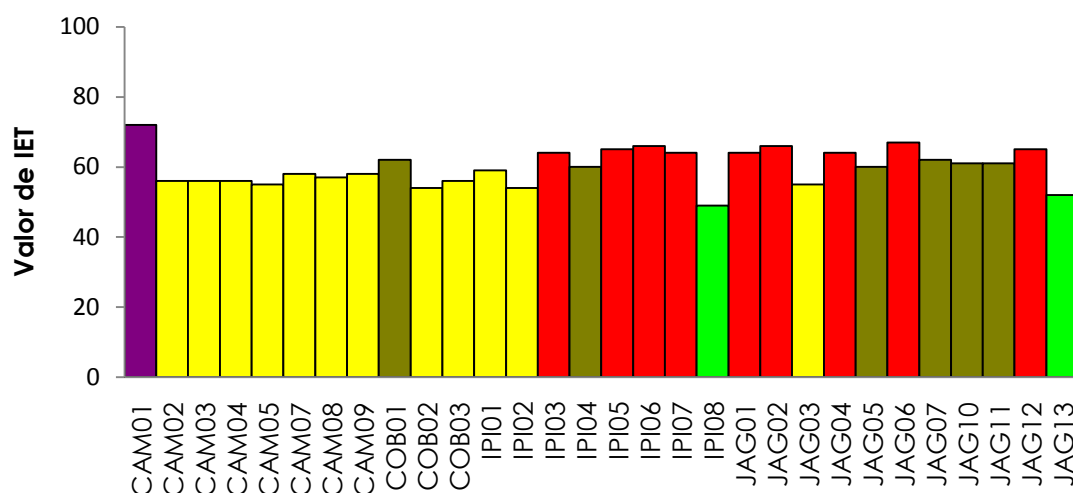


Figura 74. Valores de IET obtidos na campanha de 2022.

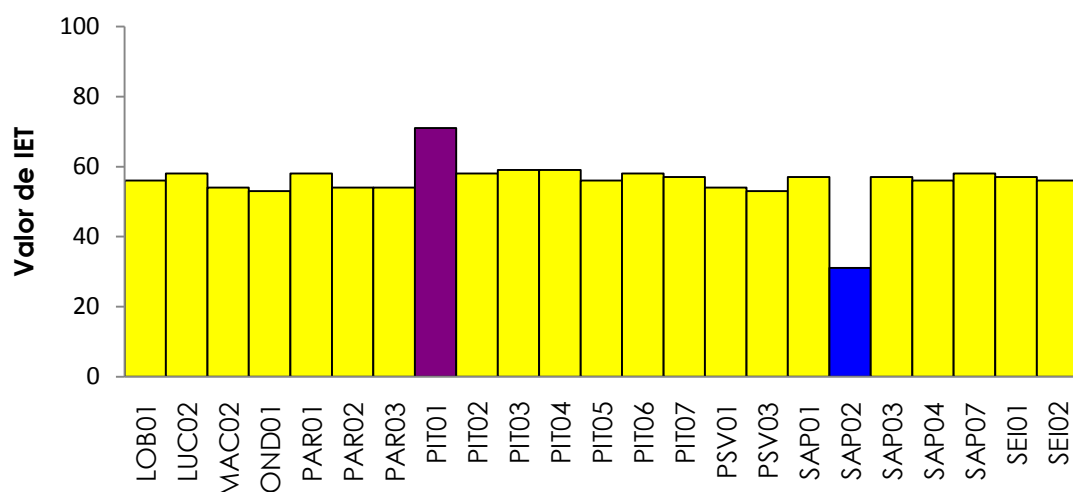


Figura 75. Valores de IET obtidos na campanha de 2022.

Com base nos resultados dos índices ambientais obtidos nessa campanha, é possível concluir que a maioria dos rios de Salvador e Lauro de Freitas avaliados neste estudo exibe qualidade da água comprometida, além de moderado a elevado enriquecimento de nutrientes em todos os trechos, sendo esta condição diretamente associada ao lançamento de efluentes domésticos nestes corpos hídricos.

Quadro 4. Série histórica do IQA nos rios urbanos de Salvador e Lauro de Freitas.

Campanha	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SEI 01	17	15	39	40	51	44	49	51	54	48
SEI 02	33	22	29	34	35	28	50	17	41	27
OND 01		39	25	17	12	38	55	36	51	38
LUC 01	37	24	20	23	26	33	21	27		
LUC 02	19	18	23	29	20	16	24	21	25	19
LUC 03	36	30	25	32	25	20	38	20	27	
CAM 01	52	35	17	18	17	38	41	18	36	49
CAM 02	21	17	15	18	17	16	17	13	13	19
CAM 03	22	14	14	19	17	15	17	14	15	18
CAM 04	28	21	14	22	17	16	19	14	17	20
CAM 05	22								12	24
CAM 07		17	15	21	17	15	18	16	22	23
CAM 08		23	16	18	18	17	19	15	38	18
CAM 09										18
PIT 01	24	23	12	25	16	16	18	14	24	18
PIT 02	17	32	21	22	15	17	25	38	22	13
PIT 03	19	20		22	15	11	16	14	15	17
PIT 04	19	14		19	15	17	18	20	17	19
PIT 06	27	18		32	31	22	35	17	35	29
PIT 07	23	21	28	29	25	14	35	29	29	21
PIT 08	24	15		30	29	14	34	25	31	32
PSV 01									28	41
PSV 03	49	53	49	57	44	55	60	37	50	52
JAG 01	32	31	24	27	28	23	24	22	25	32
JAG 02	45	26	29	31	28	29	27	30	32	37
JAG 03	32	25		19	21	26	26	23		23
JAG 04	34	15		21	17	25	20	14	18	28
JAG 05	23	21		28	28	23	15	15	17	17
JAG 06	35	27	26	28	27	28	28	23	29	34
JAG 07	35	37		40	43	31	34	33	40	33
JAG 10		37		32	33	24	23	23	26	29
JAG 11		22		13	20	15	16	17	30	30
JAG 12		19		16	20	14	15	13	16	30
JAG 13					25	16	19	18	20	42
COB 01	52	56	22	35	62	60	38	34	34	42
COB 02	24	39	19	50	32	37	51	23	17	42
COB 03	25	22	26						38	21
PAR 01	28	13	9	17	16	14	16	14	17	11
PAR 02	34	33	20	31	28	24	22	28	29	35
PAR 03	31	31	21	27	20	28	14	28	29	34

LOB 01	21	17	22	17	18	18	23	18		17
IPI 01				30	30	17	22	24	25	40
IPI 02		51	39	67	61	76	76	39	66	69
IPI 03				27	23	15	20	24	21	34
IPI 04		26	18	27	22	22	23	28	27	37
IPI 05		28	28	41	30	22	26	30	18	30
IPI 06		34	26	40	22	22	29	23	26	41
IPI 07		30	31	28	30	25	33	24	38	35
IPI 08									24	54
MAC 02		36	17	32	31	58	38	32	42	45
SAP 01		40	44	33	36	52	45		45	40
SAP 02			40	35	32	40	33	45	48	31
SAP 03			44	35	28	22	23	34	27	26
SAP 04					42	58	46		54	39
SAP 07										30

Quadro 5. Série histórica do IET nos rios urbanos de Salvador e Lauro de Freitas.

Campanha	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
SEI 01	70	76	57	60	61	69	58	54	51	52
SEI 02	62	63	56	64	63	63	54	63	54	56
OND 01		57	65	60	71	57	48	57	48	53
LUC 01	56	55	64	57	63	62	64	65		
LUC 02	68	60	71	58	76	68	49	72	60	58
LUC 03	65	65	60	62	65	74	62	67	65	
CAM 01	72	63	81	82	70	64	73	67	82	72
CAM 02	58	66	68	59	68	70	67	73	69	56
CAM 03	59	66	72	60	70	70	64	74	65	56
CAM 04	57	70	72	59	71	71	61	75	64	56
CAM 05	66								72	55
CAM 07		23	70	58	71	70	65	76	71	58
CAM 08		66	68	62	72	69	59	74	70	57
CAM 09										58
PIT 01	60	60	73	60	70	70	65	74	72	72
PIT 02	65	55	69	59	72	69	65	70	66	58
PIT 03	71	59		63	67	74	63	74	61	59
PIT 04	57	64		60	68	62	62	74	58	59
PIT 06	63	65		65	62	71	63	74	58	56
PIT 07	54	65	70	65	61	66	60	69	66	58
PIT 08	65	65		62	65	72	65	77	65	57
PSV 01	66								62	54
PSV 03	60	59	70	28	61	62	56	64	72	53

JAG 01	74	69	80	73	78	72	75	73	77	64
JAG 02	68	72	72	67	75	72	78	74	75	66
JAG 03	69	64		73	71	68	66	68		55
JAG 04	67	69		68	66	71	69	69	65	64
JAG 05	70	66		63	64	68	64	73	65	60
JAG 06	69	69	72	64	75	72	77	72	73	67
JAG 07	78	63		63	70	70	75	74	68	62
JAG 10		56		65	64	66	61	66	62	61
JAG 11		66		59	71	69	66	69	60	61
JAG 12		70		67	71	72	72	73	76	65
JAG 13					68	69	61	68	59	52
COB 01	67	61	55	62	59	61	65	61	65	53
COB 02	67	63	66	57	63	63	58	69	67	54
COB 03	76	80	64						62	56
PAR 01	64	71	74	69	72	65	66	72	64	58
PAR 02	68	60	71	60	65	68	60	64	64	54
PAR 03	53	65	65	67	71	66	65	78	67	54
LOB 01	65	67	71	66	66	67	49	71		56
IPI 01				31	81	73	76	71	71	59
IPI 02		67	61	56	57	55	65	58	60	54
IPI 03				76	83	75	78	75	78	64
IPI 04		71	73	71	80	72	75	72	70	60
IPI 05		67	72	56	72	73	75	70	69	65
IPI 06		79	63	70	87	78	77	78	71	66
IPI 07		73	77	79	85	77	74	72	69	64
IPI 08									56	55
MAC 02		64	71	66	66	71	60	69	66	54
SAP 01		60	60	31	60	64	55		70	57
SAP 02			71	59	77	64	62	66	76	53
SAP 03			76	65	71	68	65	70	61	57
SAP 04					63	68	63		69	56
SAP 07										54

Ao analisar a série histórica dos índices ambientais dos rios de Salvador, não é possível observar tendência de mudança nas condições ambientais para a maioria dos corpos hídricos, embora alguns pontos tenham apresentado um valor de IET menor nesta campanha. Considerando ambos os índices, apenas o ponto SEI 01, situado em trecho do rio dos Seixos no bairro do Vale do Canela, apresentou uma melhora nas condições ambientais. Entretanto, com exceção deste ponto, é possível observar que os demais se mantiveram em condições ambientais

semelhantes. Em relação ao IQA, apenas os pontos PSV 03 e IPI 02 apresentaram qualidade da água classificada como “Boa” ou “Regular” em todas as campanhas realizadas desde 2013, indicando qualidade da água em condições satisfatórias para o abastecimento após tratamento. Já em relação ao IET, é possível observar que os pontos situados nas bacias dos rios Camarajipe, Jaguaribe e Ipitanga apresentaram níveis de trofia classificados como “Hipereutrófico” com maior frequência, com exceção dos pontos IPI 02 e JAG 10.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da qualidade da água dos rios urbanos de Salvador e Lauro de Freitas realizado em 2022 indica que, a maioria dos trechos monitorados nos principais rios apresenta qualidade da água insatisfatória para os seus usos múltiplos. Ao analisar as variáveis ambientais propostas neste estudo, é possível observar a influência das atividades antrópicas através do despejo de efluentes domésticos. Tudo indica que a atual conjuntura é provocada pela ocorrência de despejos irregulares de esgotos tanto nos principais cursos d'água quanto em seus afluentes. Portanto, torna-se necessário estabelecimento de medidas que visem à recuperação da qualidade ambiental destes rios.

5. REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Água. **Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas**, 2009.

APHA, 2005. **Standard Methods of Water and Wastewater**. 21st Edn. American Public Health Association, Washington, DC., ISBN: 0875530478, pp: 2-61.

BAHIA. Centro de Recursos Ambientais. **Avaliação da Qualidade das Águas. Relatório Técnico/Avaliação Ambiental – 2000 e 2001**. Salvador, 2002.

BONFIM, Jefferson Henrique. **Remoção de surfactantes (LAS) no tratamento anaeróbio de esgotos domésticos**. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T.; SPENCER, M. *et al.* **Introdução à engenharia ambiental: o desavio do desenvolvimento sustentável**. 2ª ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Lei 9.433. **Política nacional de recursos hídricos**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005**. Brasília. Diário Oficial da União de 17 de março de 2005.3

CARBONE, Amanda *et al.* **O futuro das cidades: um olhar emergente para os rios urbanos e a infraestrutura verde**. Jornal da USP, São Paulo, [S. l.], 25 nov. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=373137>. Acesso em: 24 mar. 2023.

CARLSON, Robert E. A trophic state index for lakes 1. **Limnology and oceanography**, v. 22, n. 2, p. 361-369, 1977.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

CORDEIRO, Milai Rodrigues Alves; MORAES, Luiz Roberto Santos. **Influência da urbanização na condição hídrica da bacia do Rio do Cobre em Salvador-Bahia**. 2009.

COSTA, Maria Cléria Lustosa. **O discurso higienista e a ordem urbana**. 2014.

DALTIN, Décio. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. Editora Blucher, 2011.

DI BERNARDO, Luiz. **Algas e suas influências na qualidade das águas e nas tecnologias de tratamento**. 1995.

DI BERNARDO, Luiz. **Ensaio de tratabilidade da água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. São Carlos: Rima 2002.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Diagnostico da qualidade ambiental dos rios de salvador**. Salvador: INEMA 2013.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Qualidade ambiental dos Rios de Salvador**. Salvador: INEMA 2014.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo USP/ Departamento de Ecologia. 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

MAROTTA, H.; SANTOS, R. O.; PRAST, A. E. **Monitoramento limnológico: um instrumento para a conservação dos recursos hídricos no planejamento e na gestão urbano-ambientais**. Ambiente e Sociedade, Campinas, v. XI, n.1, p. 67-79, 2008.

PINTO, M. C. F. **Manual medição in loco**. Site da CPRM, 2007.

PIZELLA, D. G.; SOUZA, M. P. **Impactos ambientais do escoamento superficial urbano sobre as águas doces superficiais**. São Paulo, 2005.

REYNOLDS, C. S. **Ecology of phytoplankton**. Cambrigde: Cambrigde University Press, 2006.

SÁ FILHO, J. A. R. D. (2010). **Avaliação qualitativa das águas no sistema de macrodrenagem da bacia do Tabuleiro dos Martins–Maceió/AL**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas.

SENNA JÚNIOR, Vicente Antônio de. **Saneamento e Saúde: Malha Hidrográfica da Leopoldina e o Impacto das Doenças de Veiculação Hídrica no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 2005.

SANTOS, E.; PINHO, J. A. G.; MORAES, L. R. S.; FISCHER, T. **O caminho das águas em Salvador - Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes**. Salvador-Ba, 2009.

SOUZA, Bruno Moitinho Andrade de. **Rios urbanos do município de Salvador e o direito à cidade saudável**. Salvador-Ba, 2018.

TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Rio Grande do Sul, 1997.

TUCCI, C. E. M. 2010. **Urbanização e Recursos Hídricos**. pp. 113-128. In BICUDO, C. E. M. et al. (orgs.) **Águas do Brasil. Análises Estratégicas**. Academia Brasileira de Ciências; Secretaria do Meio Ambiente. Estado de São Paulo. 222 pp. 2010.

TUNDISI, J. G. e MATSUMURA-TUNDISI, T. 2008. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 637.

VON SPERLING, Marcos. **Tratamento e destinação de efluentes líquidos da agroindústria**. Módulo 6.2. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. Brasília, 1996.