

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 006/2020

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



DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIRAM
COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E
HIDRÍCOS – COMON

Salvador

2020



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Rui Costa

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA
João Carlos Oliveira da Silva

INSTITUTO DE 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 HIDRÍCOS
– 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

Coordenadora Técnica

Mariana Humia Fontoura

Oceanógrafa / Colaboradora

Jéssica da Cunha Santos

Estagiária de Oceanografia

Tiana da Silva de Jesus

Estagiária de Biologia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	6
2.1 DEFINIÇÃO DA REDE DE AMOSTRAGEM	6
2.2 ÁREA DE ESTUDO	6
2.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe	7
2.2.2 Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre	9
2.2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga	10
2.2.4 Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe	12
2.2.5 Bacia Hidrográfica do Lobato	15
2.2.6 Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia	16
2.2.7 Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos	17
2.2.8 Bacia Hidrográfica de Ondina	18
2.2.9 Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari	19
2.2.10 Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca	20
2.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu	21
2.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Sapato	24
2.2.13 Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos	25
2.3 COLETA E ANÁLISE	26
2.4 MATRIZ	27
2.5 FREQUÊNCIA	27
2.6 PARÂMETROS GERAIS	27
2.7 ÍNDICES AMBIENTAIS	28
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
3.1 PARÂMETROS GERAIS	29
3.2 ÍNDICES AMBIENTAIS	38
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
5. REFERÊNCIAS	41

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos centros urbanos tem sido associado a diversos impactos como, por exemplo, a degradação ambiental dos rios. A qualidade da água superficial nas grandes cidades é alterada por vários fatores decorrentes do processo de urbanização, como a remoção da vegetação ripária, a utilização de pavimentos impermeáveis, o aumento da produção de lixo e efluentes, as alterações no leito dos rios, as atividades do entorno como emissões veiculares e industriais, entre outros. Dessa forma, os impactos causados na qualidade ambiental dos rios urbanos impedem que os mesmos desempenhem suas funções ambientais, sociais e culturais (TUCCI, 1997; PIZELLA e SOUZA, 2005; SANTOS *et al.*, 2010).

Entre os problemas observados, o esgoto doméstico destaca-se como a principal fonte de contaminação nos centros urbanos. As redes de esgotamento sanitário existentes, bem como os condutos pluviais, podem contaminar os corpos hídricos (TUCCI, 1997). Ademais, o escoamento superficial elevado, decorrente do elevado grau de impermeabilização (construções e pavimentação), carrega uma grande quantidade de material suspenso e lixo, contribuindo para o assoreamento da bacia e reduzindo sua capacidade de drenagem (TUCCI, 1997; PIZELLA e SOUZA, 2005). O alto grau de impermeabilização também reduz a alimentação do lençol freático.

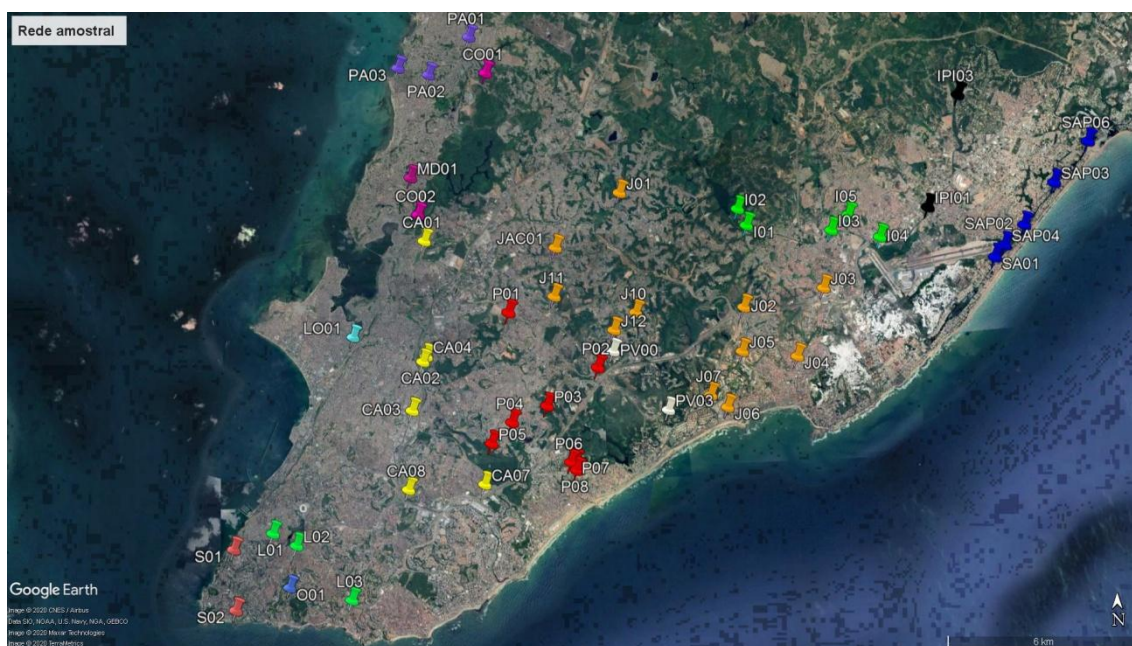
Considerando que o contínuo processo de poluição hídrica origina condições impróprias à manutenção da vida aquática e riscos à saúde humana, o monitoramento se torna uma ferramenta imprescindível para a gestão sustentável dos rios urbanos, possibilitando conhecer a atual situação e as principais alterações 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 DEFINIÇÃO 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 utilizados 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.*, 2010). 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 permite realizar o acompanhamento da qualidade ao longo do rio. No total, foram amostrados 54 pontos (Figura 01).

Figura 01: Malha amostral dos pontos amostrais de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.



2.2 ÁREA DE ESTUDO

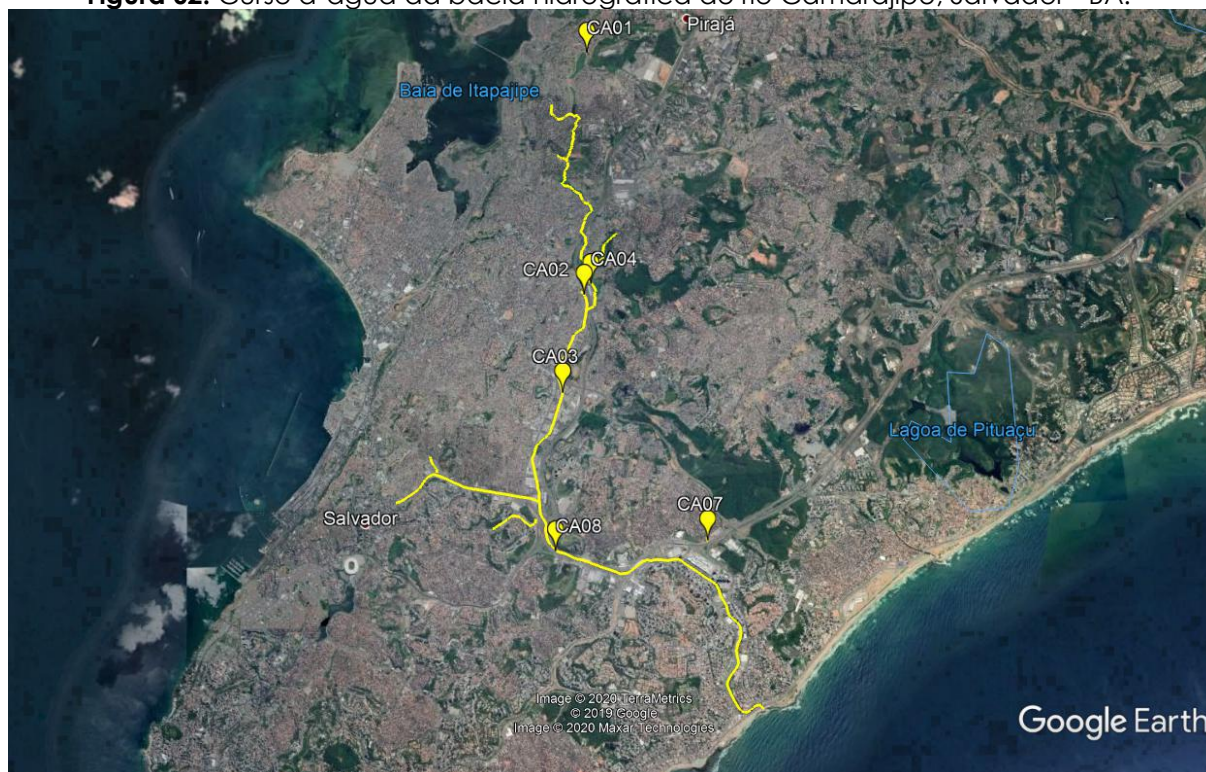
Este relatório técnico tem como objetivo avaliar a qualidade ambiental de 13 (treze) bacias hidrográficas urbanas nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas: Rio Camarajipe, Rio do Cobre, Rio Ipitanga, Rio Jaguaribe, Lobato, Rio Lucaia, Rio dos Macacos, Ondina, Rio Paraguari, Rio Passa Vaca, Rio das Pedras (e Pituaçu), Rio Sapato e Rio dos Seixos.

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, 2010).

A Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe está entre as três maiores bacias do município, cujo rio principal nasce próximo a Pirajá, passa pela região do Iguatemi até desaguar no bairro do Costa Azul, percorrendo cerca de 14 km. Seu curso percorre, inicialmente (próximo a nascente), áreas carentes de 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 02).

Figura 02: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Camarajipe, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 01) indica a localização dos pontos para esta bacia.

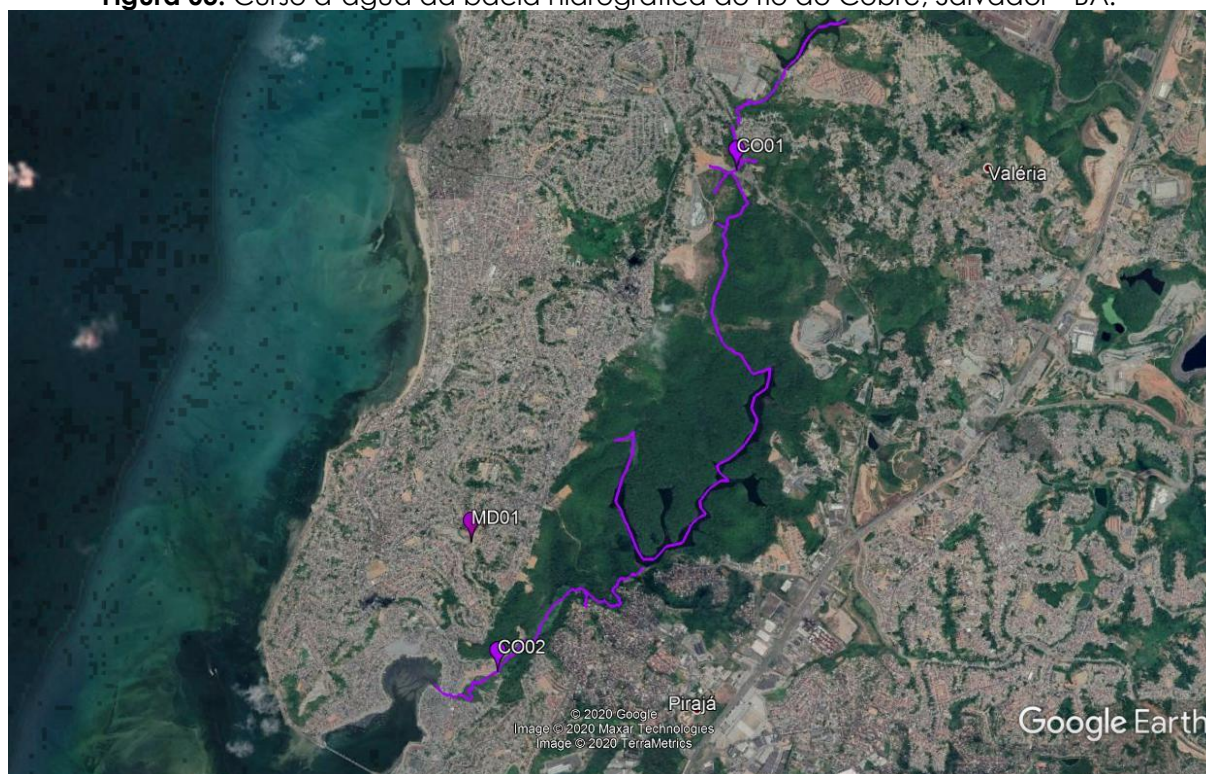
Quadro 01: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Camarajipe, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
CA01	12°55'00.79" S 38°28'19.56" O	Rio Camarajipe	Alto do Cabrito, após o Dique de Campinas (sob ponte).	
CA02	12°56'28.7" S 38°28'16.6" O	Afluente do Rio Camarajipe	Bom Juá, embaixo da BR 324.	
CA03	12°57'17.4" S 38°28'27.6" O	Rio Camarajipe	R. Martiniano Bonfim (liga a Barros reis à Av. Luis Eduardo Magalhães).	
CA04	12°56'31.1" S 38°28'11.1" O	Rio Camarajipe	Av. Oliveira, Arraial do Retiro.	
CA07	12°58'30.77" S 38°27'13.44" O	Rio Pernambués	Av. Luis Viana, ao lado da Grande Bahia.	
CA08	12°58'36.07" S 38°28'31.27" O	Rio Camarajipe	Em frente à Rodoviária.	

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”. Além deste Parque, a bacia do Cobre 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 03).

Figura 03: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio do Cobre, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 02) indica a localização dos pontos para esta bacia.

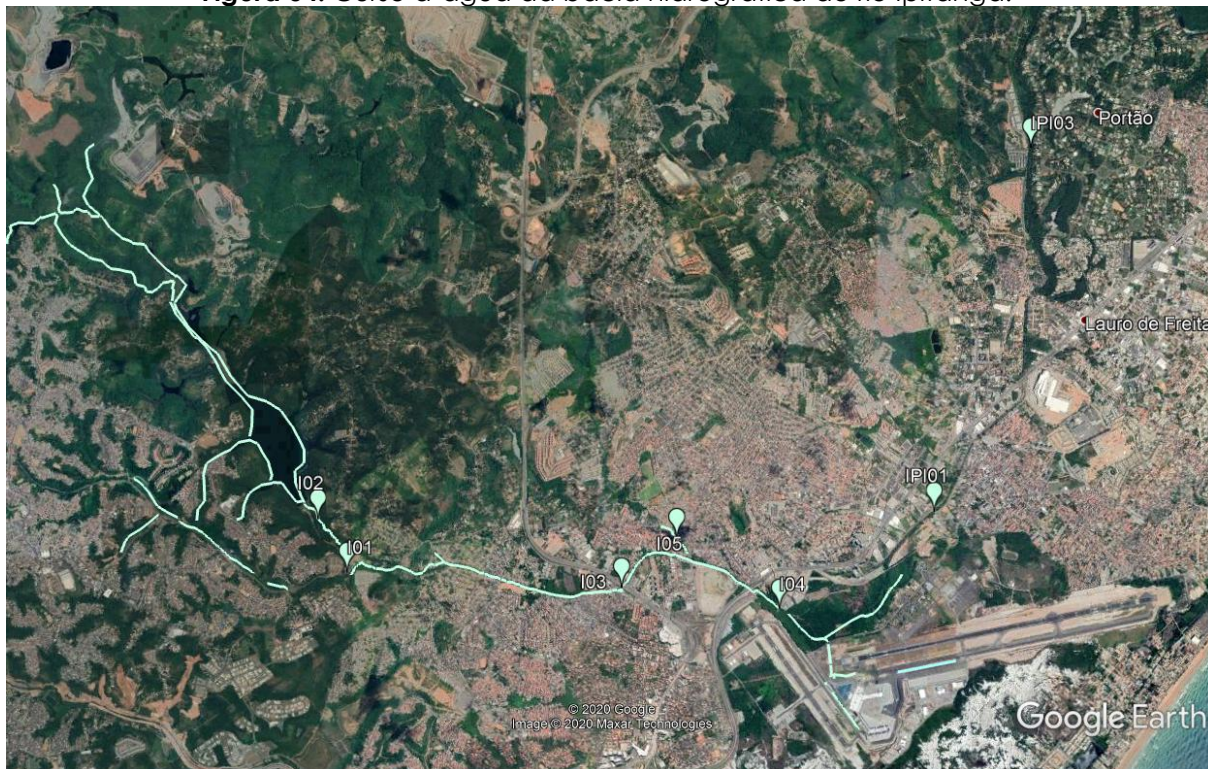
Quadro 02: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio do Cobre, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
CO01	12°51'41.90" S 38°27'12.90" O	Rio do Cobre	Fazenda Coutos, Estrada da Base Naval de Aratu, entrada do acesso ao Hospital do Subúrbio.	
CO02	12°54'02.60" S 38°28'21.90" O	Rio do Cobre	Rua do Cabrito, sob a ponte (São João do Cabrito).	
MD 01	12°53'25.9" S 38°28'29.3" O	Rio Mané Dendê	Rua Cabaceiras, após o Residencial Bellas Águas, Ilha Amarela	

2.2.3 Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga

O rio Ipitanga é utilizado para abastecimento de água do município de Salvador. Possui sua nascente no município de Simões Filho, em Pitanguinha, próximo a Represa Ipitanga III, pelos bairros de Nova Esperança, Cassange, Cajazeiras XI, Fazenda Grande II, Boca da Mata, São Cristovão, Jardim das Margaridas, Itinga e Aeroporto. Possui três barramentos para o abastecimento humano, Represas Ipitanga I, II e III, que afluem para o rio Joanes, formando o sistema de barragens Joanes-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 líquidos (Figura 04).

Figura 04: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.



O quadro a seguir (Quadro 03) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 03: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.

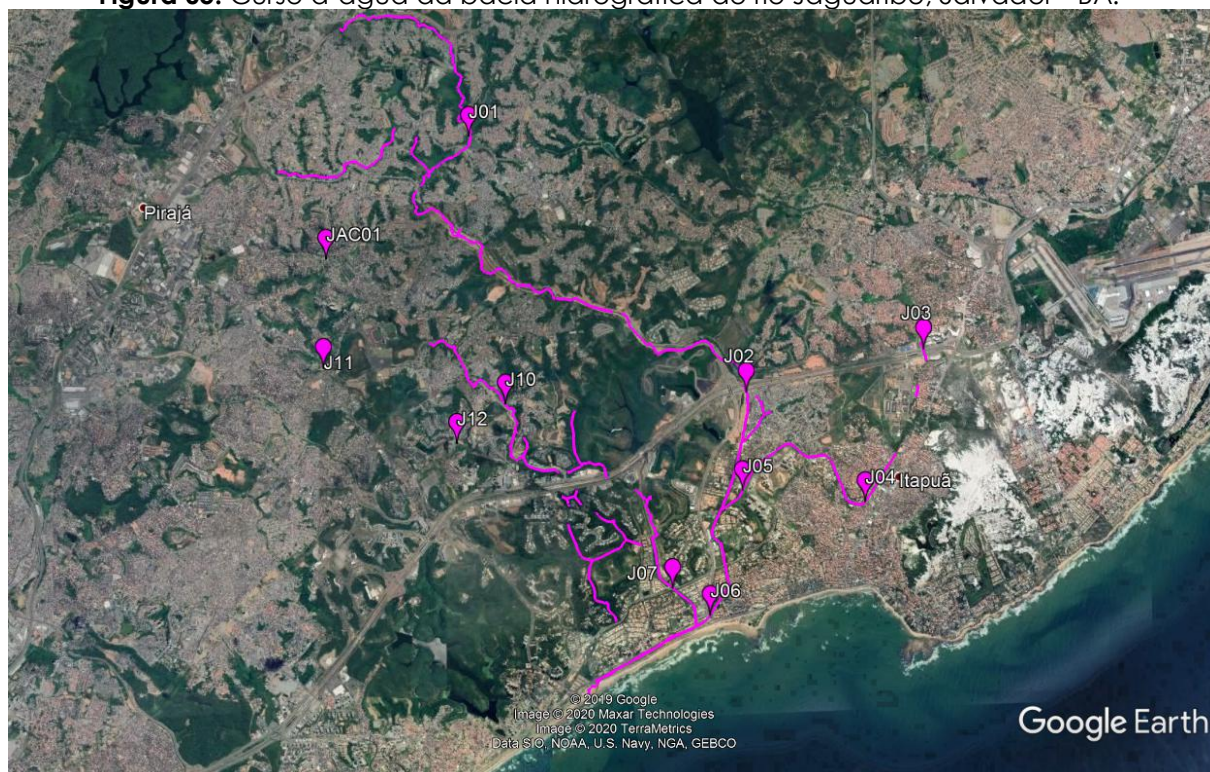
Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
IPI01	12°53'54.33" S 38°19'40.96" O	Rio Ipitanga	Rua Euvaldo Santos Leite, próximo ao ginásio municipal de esportes de Lauro de Freitas.	
IPI03	12°52'02.30" S 38°19'10.40" O	Rio Ipitanga	Rua Dr. Gerino de Souza Filho.	
I01	12°54'12.81" S 38°22'46.41" O	Riacho Tapuá Mirim	Fazenda Grande IV.	

I02	12°53'56.46" S 38°22'55.49" O	Rio Ipitanga	Logo depois da Barragem Ipitanga I.	
I03	12°54'17.62" S 38°21'19.76" O	Rio Ipitanga	Sob a rodovia CIA Aeroporto.	
I04	12°54'24.23" S 38°20'29.98" O	Rio Ipitanga	Aeroporto.	
I05	12°54'02.43" S 38°21'02.36" O	Rio Itinga	Jardim das Margaridas.	

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. 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 05).

Figura 05: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 04) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 04: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, Salvador - BA.

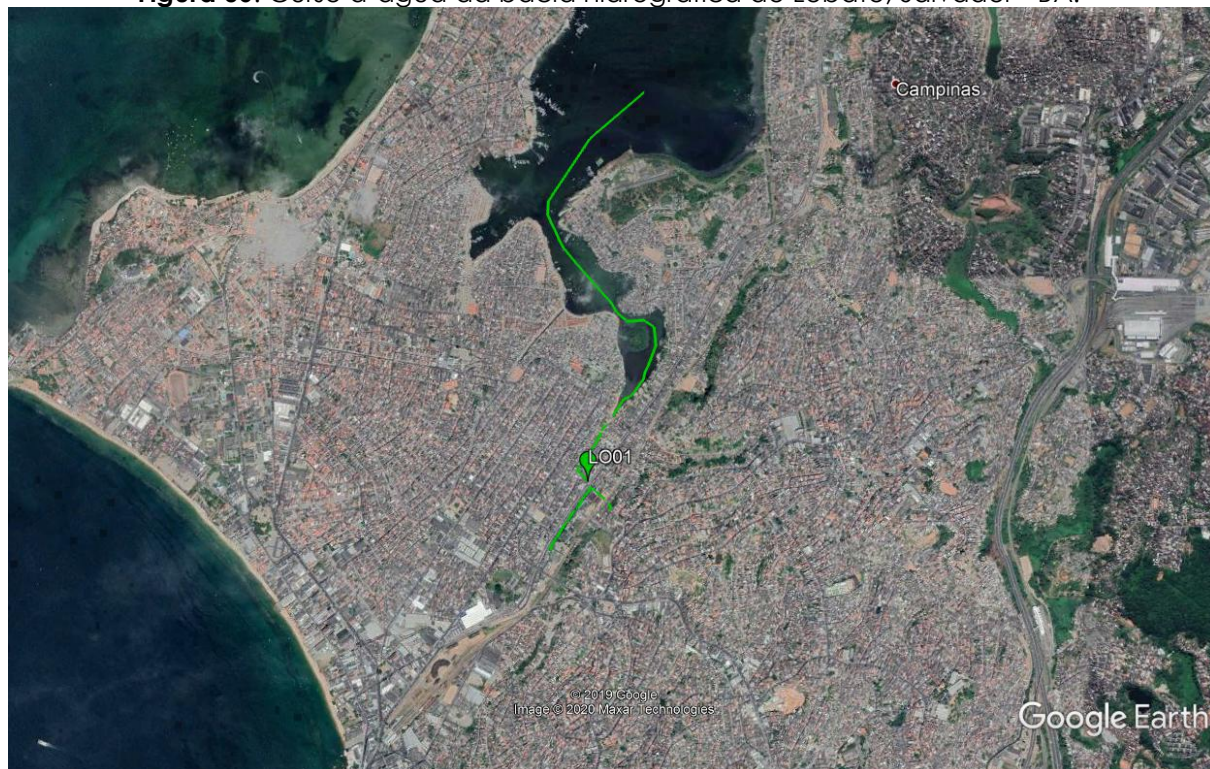
Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
J01	12°53'40.60" S 38°24'56.10" O	Rio Jaguaribe	Via coletora três, a montante da lagoa de estabilização (Cajazeiras).	
J02	12°55'31.84" S 38°22'49.33" O	Rio Jaguaribe	Av. Paralela, próximo à entrada da Av. Orlando Gomes.	
J03	12°55'16.76" S 38°21'27.24" O	Córrego do Bispo	Av. Paralela, próximo à Estação Mussurunga.	

J04	12°56'23.10" S 38°21'54.20" O	Córrego do Bispo	Rua Beira Rio (Nova Brasília – Itapuã). Ponto sob ponte.	
J05	12°56'18.20" S 38°22'50.50" O	Rio Mangabeira	Acesso pela Av. Orlando Gomes, Rua da Gratidão (2ª ponte).	
J06	12°57'13.79" S 38°23'05.32" O	Rio Jaguaribe	Final da Av. Orlando Gomes (próx. à orla) - acesso à Av. Otávio Mangabeira.	
J07	12°57'01.80" S 38°23'22.60" O	Rio Trobogy	Rua da Adutora.	
J10	12°55'39.57" S 38°24'39.30" O	Rio Mocambo	Acesso pela Rua Mocambo.	
J11	12°55'23.70" S 38°26'02.70" O	Rio Trobogy	Rua Jurema Santos (atrás da Via Regional), acesso próximo a Borracharia.	
J12	12°55'57.20" S 38°25'00.90" O	Rio Trobogy	Vale dos Lagos. Acesso ao lado da TL material de construção, ao lado do campo de futebol.	
JAC01	12°54'34.30" S 38°26'02.80" O	Rio Cambonas	Rua Doutora Armerinda, Vila Canária/Cambonas.	

2.2.5 Bacia Hidrográfica do Lobato

A bacia hidrográfica do Lobato se encontra no Subúrbio Ferroviário, com algumas áreas com condições precárias de moradia, infraestrutura e saneamento (Figura 06).

Figura 06: Curso d'água da bacia hidrográfica do Lobato, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 05) indica a localização do ponto para esta bacia.

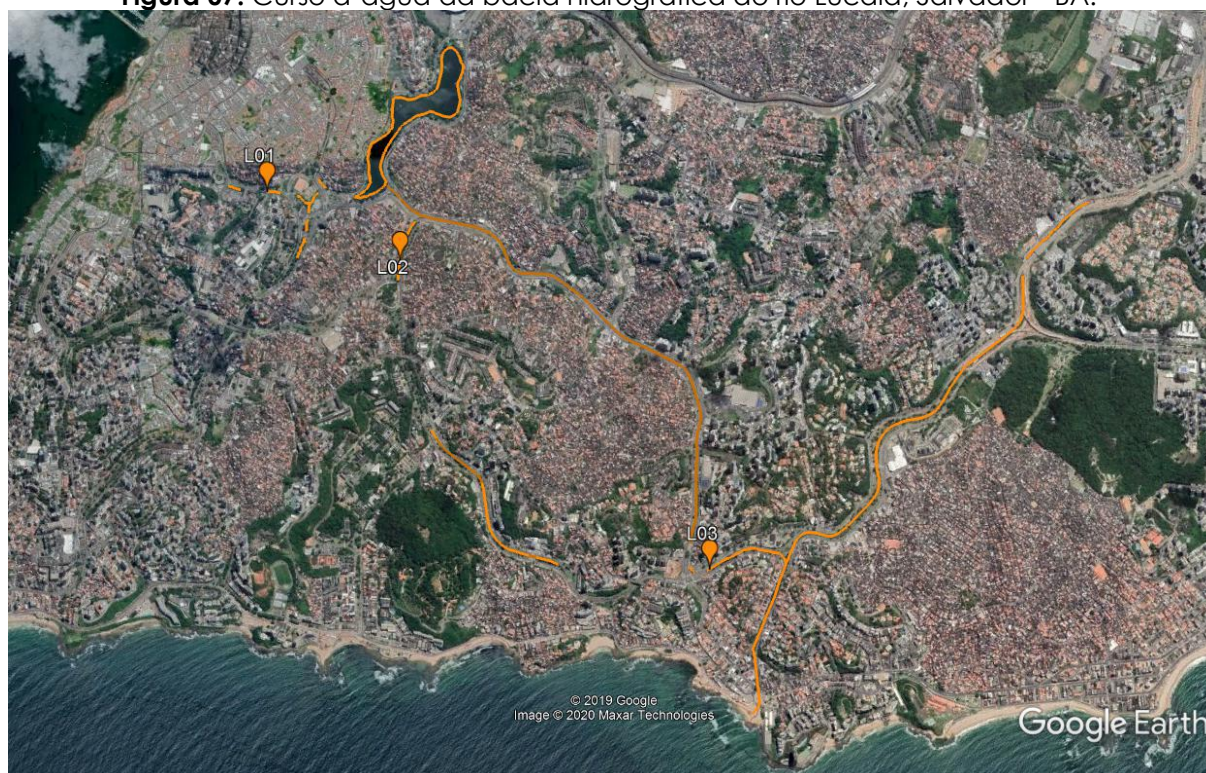
Quadro 05: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do Lobato, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
LO01	12°56'04.45" S 38°29'28.21" O	Rio Lobato	Suburbana.	

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, seguindo por todo canteiro central da Avenida Vasco da Gama, hoje encapsulado, desaguando no Largo da Mariquita, no Rio Vermelho. O Dique do Tororó recebeu, por muitos anos, descargas de esgotos sanitários, 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 07).

Figura 07: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Lucaia, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 06) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 06: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Lucaia, Salvador - BA.

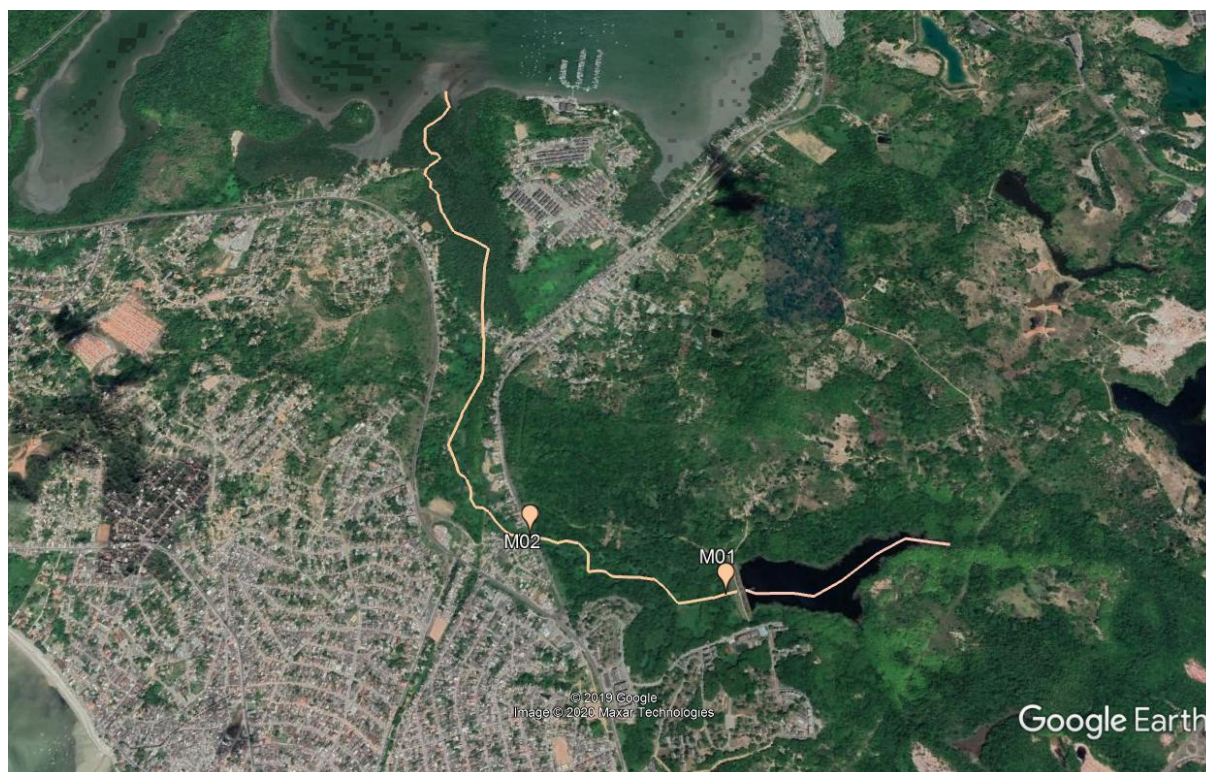
Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
L01	12°59'19.50" S 38°30'49.60" O	Rio Lucaia	Próximo ao complexo de delegacias dos Barris. No acesso a Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil da Prefeitura de Salvador.	

L02	12°59'31.70" S 38°30'25.60" O	Rio Lucaia	Avenida Anita Garibaldi, próximo ao viaduto da Vasco da Gama.	
L03	13°00'26.15" S 38°29'29.25" O	Rio Lucaia	Rua Lucaia, em frente à ABAV (Associação Brasileira de Agências de Viagens da Bahia).	

2.2.7 Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos

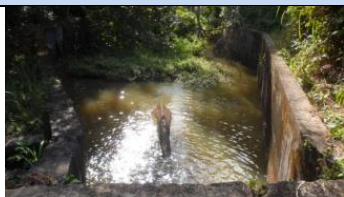
O rio dos Macacos faz divisa entre o município de Simões Filho e Salvador e deságua na Baía de Aratu. Possui um barramento, a represa dos Macacos, dentro de área militar. Nessa bacia, está o Quilombo dos Macacos e a Vila Militar da Marinha, base de Aratu. Além disso, um córrego que nasce em Paripe deságua no rio principal dessa bacia, despejando esgotos sanitários no seu curso (Figura 08).

Figura 08: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio dos Macacos, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 07) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 07: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio dos Macacos, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
M01	12°49'56.3" S 38°27'18.9" O	Rio dos Macacos	Jusante da represa dos Macacos na base naval.	
M02	12°49'49.30" S 38°27'43.01" O	Rio dos Macacos	Sob rodovia.	

2.2.8 Bacia Hidrográfica de Ondina

Essa é a menor bacia de Salvador, correspondendo a apenas 1% do município. Fazem parte os bairros de Ondina, Calabar e Alto das Pombas e as localidades de Jardim Apipema, Alto de Ondina e São Lázaro. Faz parte dessa bacia, também, a Unidade de Conservação do Parque Zoobotânico Getúlio Vargas (Figura 09).

Figura 09: Curso d'água da bacia hidrográfica de Ondina, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 08) indica a localização do ponto para esta bacia.

Quadro 08: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica de Ondina, Salvador - BA.

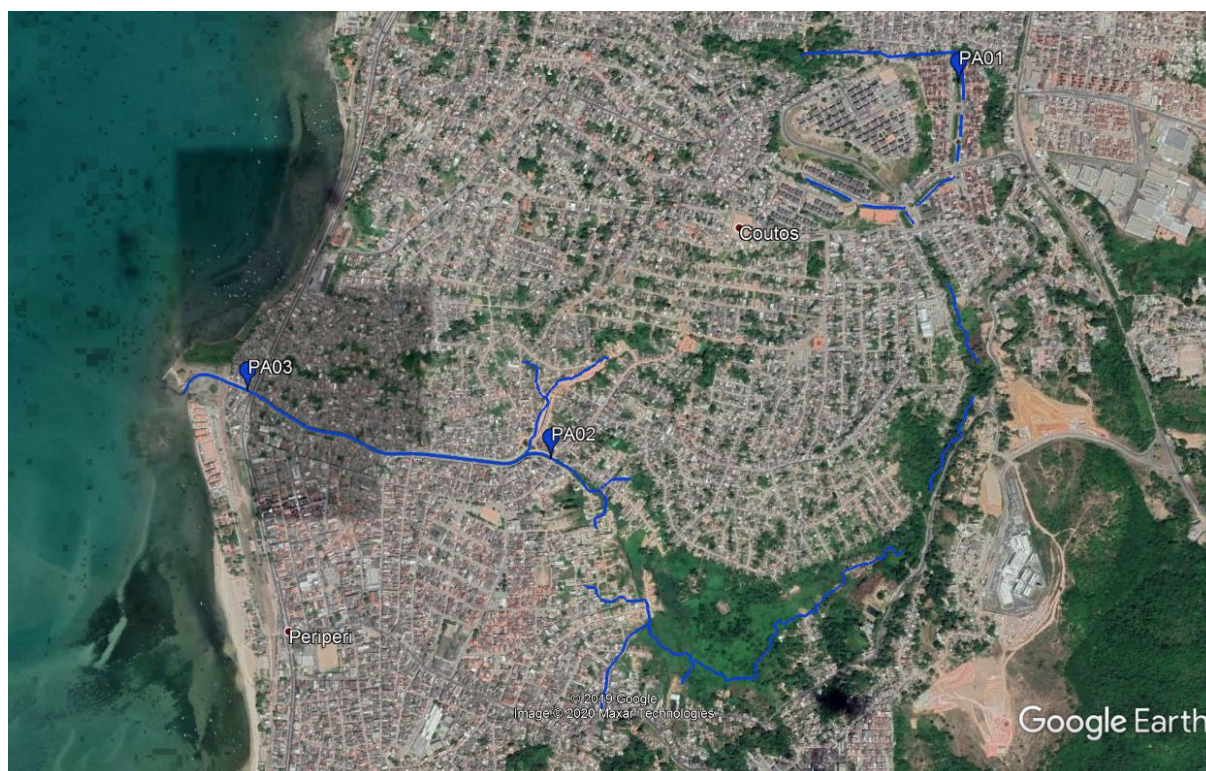
Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
O01	13°00'13.86" S 38°30'32.77" O	Rio Ondina	UFBA (ao lado do PAF V), Ondina.	

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 sanitários são lançados diretamente na água, comprometendo a qualidade da mesma (Figura 10).

Figura 10: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Paraguari, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 09) indica a localização dos pontos para esta bacia.

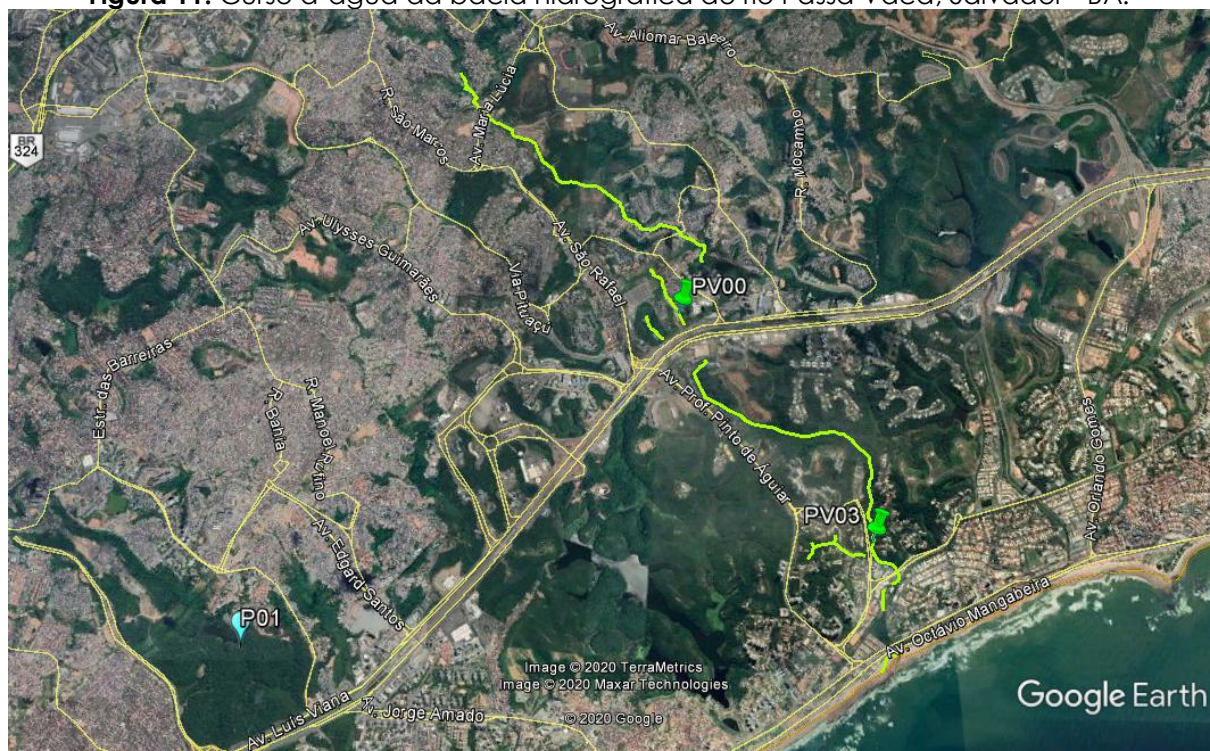
Quadro 09: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Paraguari, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
PA01	12°51'06.30" S 38°27'29.9" O	Rio Paraguari	Vista Alegre.	
PA02	12°51'43.40" S 38°28'11.20" O	Rio Paraguari	Rua da Glória (ponte).	
PA03	12°51'35.80" S 38°28'43.60" O	Rio Paraguari	Suburbana, antes da linha do trem.	

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 do Manguezal do Passa Vaca, uma APP – Área de Preservação Permanente – implantada por meio do Decreto nº 19.752, de 13/07/2009. Apesar disso, o rio Passa Vaca também sofre com o processo de urbanização e vem sendo degradado pelo lançamento de esgotos e resíduos sólidos de loteamentos e assentamentos irregulares, principalmente na região das suas nascentes, comprometendo, conseqüentemente, o manguezal e todos os ecossistemas a ele associados (Figura 11).

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



O quadro a seguir (Quadro 10) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 10: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Passa Vaca, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
PV00	12°56'18.18" S 38°25'02.45" O	Rio Passa Vaca	Acesso pela Av. Paralela, Vila São Francisco.	
PV03	12°57'16.50" S 38°24'05.80" O	Rio Passa Vaca	Av. Ibirapitanga, guarita do GreenVille.	

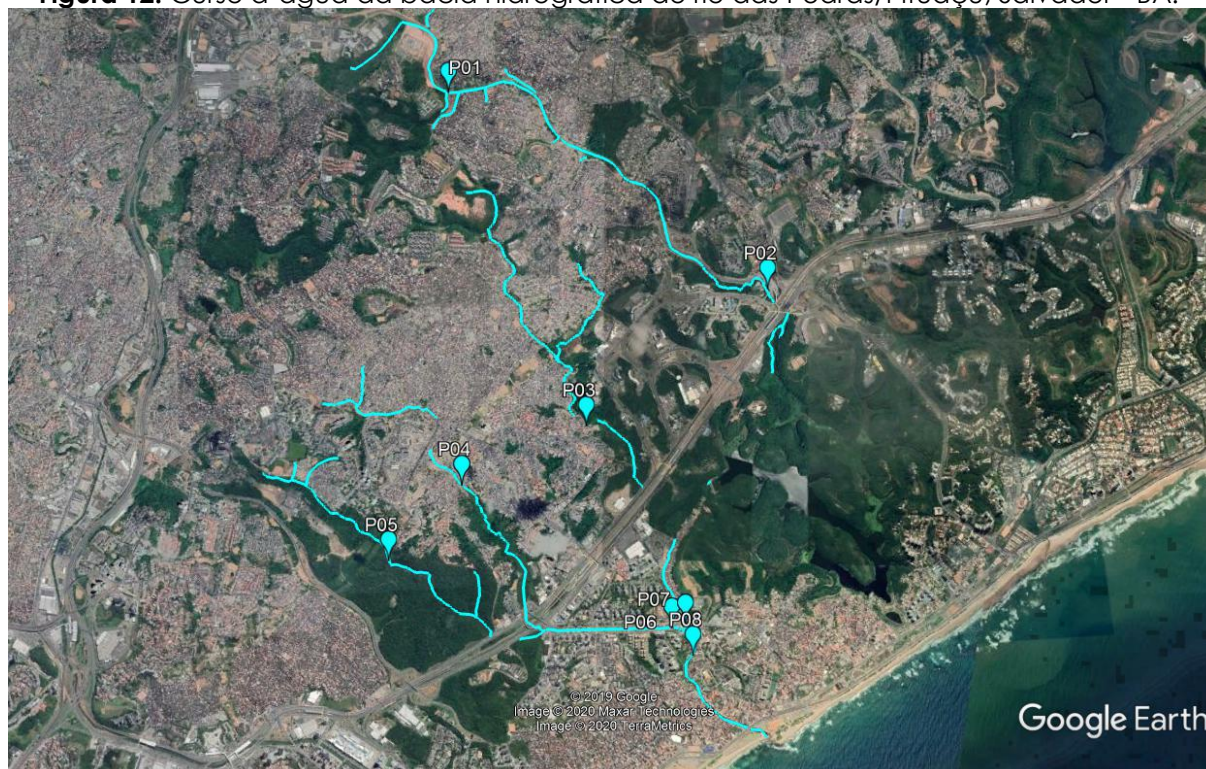
2.2.11 Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu

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 – 19º BC – portanto, seu trecho inicial se encontra fora das áreas de grande pressão demográfica. Entretanto, o rio Cascão também 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.

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. 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. 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 (Figura 12).

Figura 12: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 11) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 11: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
P01	12°55'39.70" S 38°26'49.10" O	Rio Pituaçu	Avenida Gal Costa, no fundo da Penitenciária Lemos de Brito.	
P02	12°56'34.30" S 38°25'17.90" O	Rio Pituaçu	Antes da Estação elevatória, final da bacia Alto Pituaçu. Embasa – Vila Nova de Pituaçu.	
P03	12°57'12.50" S 38°26'09.80" O	Rio Cachoeirinha	Acesso pela R. Recanto da Cachoeirinha – Cabula IV, atrás do posto de saúde.	
P04	12°57'29.00" S 38°26'45.50" O	Rio Saboeiro	Dique do Saboeiro.	
P05	12°57'50.00" S 38°27'06.40" O	Rio Cascão	19º Batalhão de Caçadores, antes do Dique do Cascão.	
P06	12°58'08.80" S 38°25'45.30" O	Rio das Pedras	Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias.	
P07	12°58'07.73" S 38°25'41.39" O	Rio Pituaçu	Av. Jorge Amado, próximo à Madeireira Brotas.	
P08	12°58'16.60" S 38°25'39.20" O	Rio das Pedras	Ponte de Ferro, próximo à Bolandeira. Acesso pela Jorge Amado.	

2.2.12 Bacia Hidrográfica do Rio Sapato

A nascente do rio Sapato está situada no Parque das Dunas de Salvador-BA, um parque urbano de dunas, restingas e lagoas com área total de 4.950.000 m². Seu curso segue em uma reta seguindo à costa, em direção ao município de Lauro de Freitas, desembocando na foz do rio Joanes (Figura 13).

Figura 13: Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Sapato.



O quadro a seguir (Quadro 12) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 12: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio Sapato.

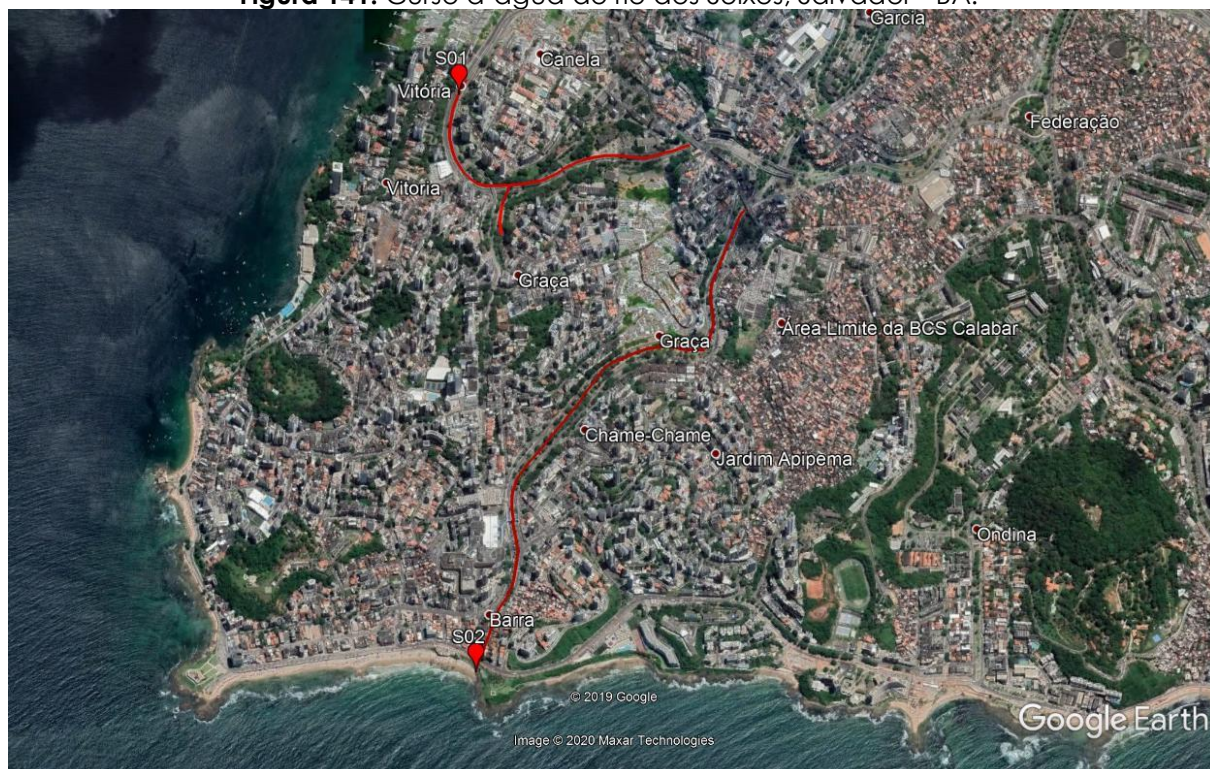
Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
SA01	12°54'44.1" S 38°18'32.1" O	Rio Sapato	Sob ponte na rua asfaltada, Bairro Ipitanga.	
SAP02	12°54'12.06" S 38°18'02.06" O	Rio Sapato	Cruzamento das Ruas Elza Paranhos e Dr. Heleno de Brito.	

SAP03	12°53'29.71" S 38°17'31.59" O	Rio Sapato	Cruzamento da Av. Praia de Itapuã com Av. Praia de Copacabana, Lauro de Freitas.	
SAP04	12°54'32.03" S 38°18'22.11" O	Rio Sapato	Rua Santo Antônio de Ipitanga (Centro Panamericano de Judô), Lauro de Freitas.	
SAP06	12°52'48.60" S 38°16'56.90" O	Rio Sapato	Buraquinho, 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 14).

Figura 141: Curso d'água do rio dos Seixos, Salvador - BA.



O quadro a seguir (Quadro 13) indica a localização dos pontos para esta bacia.

Quadro 13: Pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da bacia hidrográfica do rio dos Seixos, Salvador - BA.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
S01	12°59'35.69" S 38°31'29.49" O	Rio dos Seixos	Avenida Reitor Miguel Calmon, em frente a FAGED, Vale do Canela.	
S02	13°00'36.63" S 38°31'27.92" O	Rio dos Seixos	Foz do Rio Seixos - Morro do Cristo (Barra).	

2.3 COLETA E ANÁLISE

As coletas foram realizadas por técnicos do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) no período de 28 e 29 de novembro e 02 e 03 de dezembro de 2019, seguindo o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (ANA/CETESB, 2011).

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

2.4 MATRIZ

Matriz - água superficial.

2.5 FREQUÊNCIA

Amostragem única.

2.6 PARÂMETROS GERAIS

Foram avaliados parâmetros específicos para compor 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	≤ 5,0 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5 mg/L O ₂
Fósforo Total	≤ 0,03 mg/L (Lêntico) e ≤ 0,10 mg/L (Lótico)
Nitrogênio Amoniacal	3,7mg/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	-

2.7 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 de águas doces.

O IQA foi desenvolvido pela CETESB e adaptado do índice da *National Sanitation Foundation* em 1970 nos Estados Unidos. Este índice incorpora os parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, que foram escolhidos pelos diferentes especialistas que o desenvolveu, como sendo os mais relevantes para serem incluídos na avaliação das águas brutas visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento.

As categorias de qualidade da água em função dos valores do IQA estão classificadas no Quadro 14 a seguir.

Quadro 14: Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA.

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
$79 < \text{IQA}$	$51 < \text{IQA} \leq 79$	$36 < \text{IQA} \leq 51$	$19 < \text{IQA} \leq 36$	$\text{IQA} \leq 19$

Para avaliar a qualidade da água em função do enriquecimento por nutrientes, é calculado o IET. As variáveis utilizadas para o cálculo do IET são o fósforo total, relacionado ao potencial de eutrofização, e a clorofila A, efeito resposta sob o nível de crescimento de algas. O IET é classificado de acordo com as faixas de valores baseados no seu nível trófico (Quadro 15).

Quadro 15: Classificação do Índice do Estado Trófico - IET.

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS GERAIS

Tabela 2: Resultados da análise qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	BACIA DO RIO CAMARAJIPE						BACIA DO RIO DO COBRE		
			(CA01)	(CA02)	(CA03)	(CA04)	(CA07)	(CA08)	(CO01)	(CO02)	(MD01)
DBO	≤ 5,0	mg/L	11	80	60	33	75	32	24	14	32
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,41	3,49	1,77	1,28	2,90	1,38	<0,02	<0,02	1,7
Sólidos Totais	-	mg/L	312	410	436	378	410	330	214	212	392
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,26	2,92	2,72	2,23	1,79	1,92	<0,25	<0,25	2,56
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	6,4	13,1	17,3	21,3	15,8	26,5	<0,4	3,4	16,8
Nitrogênio Total	-	mg N/L	7,4	17,4	18,0	27,0	16,4	28,0	<1,0	5,0	19,6
Clorofila A	≤ 30	µg/L	38,7	2,34	1,74	1,03	1,79	0,70	37,4	6,60	0,88
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	2,1x10 ⁶	1,1x10 ⁷	3,8x10 ⁸	1,7x10 ⁹	1,4x10 ⁸	2,8x10 ¹⁰	7x10 ⁹	4,9x10 ⁴	2,2x10 ¹⁰
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,21	0,29	0,29	0,29	0,31	0,29	0,12	0,15	0,30
Temperatura da água	-	°C	34,8	27,8	28,8	28,4	30,0	29,6	26,8	28,7	27,9
pH	6,0 a 9,0	-	7,89	7,23	7,33	7,28	7,37	7,52	7,09	7,5	7,26
Turbidez	≤ 100,0	NTU	79,79	40,38	47,07	37,92	38,52	46,73	9,80	13,92	31,15
Condutividade	-	µS/ cm	444,0	610	599	600	654	598	248,6	318,5	623
OD	≥ 5,0	mg/L	6,98	1,08	0,98	1,42	1,61	1,52	4,58	4,95	0,84
% OD	-	%	100,3	13,8	12,6	17,8	21,4	19,6	57,3	64,0	10,6

Nota: 1) 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 2: Resultados das variáveis de qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	BACIA DO RIO IPITANGA						
			(IPI01)	(IPI03)	(IO1)	(IO2)	(IO3)	(IO4)	(IO5)
DBO	≤ 5,0	mg/L	6	14	4	<3	3	<3	7
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,13	1,38	1,06	0,20	0,52	1,01	0,76
Sólidos Totais	-	mg/L	354	302	266	162	274	250	250
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	0,64	0,90	0,95	<0,25	0,86	0,40	0,32
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	12,6	15,0	18,6	<0,4	15,4	12,9	11,9
Nitrogênio Total	-	mg N/L	13,0	17,0	19,1	<1,0	16,8	13,6	13,4
Clorofila A	≤ 30	µg/L	35,0	56,8	55,2	9,02	35,1	29,5	37,8
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	3,2x10 ⁷	1,7x10 ⁶	2,1x10 ⁵	4,5x10 ¹	1,1x10 ⁶	1,1x10 ⁸	9,4x10 ⁵
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,23	0,25	0,24	0,14	0,24	0,22	0,21
Temperatura da água	-	°C	27,3	28,0	28,2	29,8	29,1	27,0	28,4
pH	6,0 a 9,0	-	7,16	7,25	7,25	8,49	7,17	7,17	7,20
Turbidez	≤ 100,0	NTU	68,33	87,53	28,60	4,69	19,53	21,75	14,50
Condutividade	-	µS/ cm	478,3	522	492,8	291,2	499,1	465,9	440,3
OD	≥ 5,0	mg/L	0,08	0,04	1,48	8,12	1,73	0,04	0,24
% OD	-	%	1,0	0,5	19,2	107,3	22,6	0,5	3,1

Nota: 1) 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 2: Resultados das variáveis de qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	BACIA DO RIO JAGUARIBE										
			(J01)	(J02)	(J03)	(J04)	(J05)	(J06)	(J07)	(J10)	(J11)	(J12)	(JAC01)
DBO	≤ 5,0	mg/L	14	7	17	22	45	12	12	18	68	32	42
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,46	5,45	2,08	3,44	2,40	5,88	0,71	1,41	1,95	1,32	1,57
Sólidos Totais	-	mg/L	307	295	270	300	310	286	318	322	464	366	460
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,98	0,56	1,27	0,89	1,04	0,78	0,87	1,64	1,51	1,07	1,39
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	18,4	9,7	17,7	19,0	22,3	11,8	16,6	22,4	24,4	29,1	15,9
Nitrogênio Total	-	mg N/L	19,4	15,4	18,0	20,2	22,4	16,0	20,4	24,2	25,8	29,0	17,0
Clorofila A	≤ 30	µg/L	24,5	28,2	2,39	3,58	1,41	16,10	39,4	1,08	2,50	13,60	1,08
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	1,4x10 ⁶	3,3x10 ⁴	9,4x10 ⁵	2,4x10 ¹¹	2,0x10 ⁸	2,1x10 ⁶	2,1x10 ⁵	2,6x10 ⁶	2,3x10 ⁷	3,8x10 ⁷	1,1x10 ⁷
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,29	0,25	0,26	0,27	0,30	0,27	0,31	0,33	0,33	0,35	0,26
Temperatura da água	-	°C	27,8	26,8	26,8	27,0	26,9	26,2	26,0	31,2	29,5	30,0	29,7
pH	6,0 a 9,0	-	7,39	7,39	7,07	7,32	7,23	7,41	7,39	7,34	7,20	7,36	7,02
Turbidez	≤ 100,0	NTU	28,5	107,1	36,6	25,6	15,4	27,8	32,7	34,3	61,1	40,3	20,2
Condutividade	-	µS/ cm	612	524	540	564	627	556	648	681	680	722	541
OD	≥ 5,0	mg/L	0,42	2,68	1,14	1,05	0,08	2,37	2,92	1,16	0,88	0,09	1,29
% OD	-	%	5,3	33,7	14,1	13,1	1,0	29,3	36,1	15,7	11,3	1,1	17,0

Nota: 1) 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 2: Resultados das variáveis de qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

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		
			(LO01)	(L01)	(L02)	(L03)	(M01)	(M02)	(O01)	(PA01)	(PA02)	(PA03)
DBO	≤ 5,0	mg/L	30	23	28	30	<3	<3	<3	54	35	36
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	<0,02	1,59	<0,02	<0,02	<0,02	0,58	0,04	2,62	0,44	1,92
Sólidos Totais	-	mg/L	446	380	376	270	84	350	344	300	396	522
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,60	2,19	1,36	<0,25	<0,25	1,01	<0,25	4,15	0,90	2,23
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	15,6	13,5	16,2	2,5	<0,4	8,5	1,3	18,9	8,9	16,8
Nitrogênio Total	-	mg N/L	18,4	14,8	17,6	6,8	<1,0	10,2	2,2	23,6	10,4	19,2
Clorofila A	≤ 30	µg/L	0,88	1,76	0,82	17,80	4,71	1,30	<0,40	2,58	1,77	2,14
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	2,4x10 ¹¹	4,7x10 ⁷	1,6x10 ¹¹	7,9x10 ⁴	4,9x10 ³	2,3x10 ⁴	1,7x10 ⁴	2,1x10 ⁹	2,1x10 ⁵	9,2x10 ¹⁰
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,31	0,27	0,28	0,17	0,05	0,24	0,25	0,37	0,29	0,38
Temperatura da água	-	°C	29,0	27,7	27,9	27,8	27,7	27,8	27,4	28,2	28,6	30,3
pH	6,0 a 9,0	-	7,28	7,06	7,29	7,42	7,20	7,27	7,36	7,05	7,07	7,21
Turbidez	≤ 100,0	NTU	17,89	23,01	21,50	4,30	11,41	32,78	3,58	43,45	44,30	53,10
Condutividade	-	µS/ cm	652	563	586	367,6	114,7	491,8	521	771	612	791
OD	≥ 5,0	mg/L	0,48	0,93	0,68	4,79	6,80	2,57	5,20	0,71	1,75	0,15
% OD	-	%	6,1	11,8	8,6	61,1	86,5	32,7	65,9	9,0	22,5	2,0

Nota: 1) 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 2: Resultados das variáveis de qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Unidade	BACIA DO RIO PASSA VACA		BACIA DO RIO DAS PEDRAS/PITUAÇU							
			(PV00)	(PV03)	(P01)	(P02)	(P03)	(P04)	(P05)	(P06)	(P07)	(P08)
DBO	≤ 5,0	mg/L	47	6	34	29	58	73	<3	7	3	5
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	2,01	0,47	1,46	1,77	2,15	1,33	0,06	0,67	0,52	0,63
Sólidos Totais	-	mg/L	312	200	352	375	360	434	210	226	206	274
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,26	<0,25	1,95	1,57	3,04	3,48	0,41	1,27	1,26	1,20
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	17,7	<0,4	17,3	19,1	20,4	14,1	<0,4	6,4	6,4	6,9
Nitrogênio Total	-	mg N/L	19,0	6,4	22,2	24,4	24,4	18,4	<1,0	8,4	8,0	8,8
Clorofila A	≤ 30	µg/L	1,74	0,70	2,40	2,39	1,36	1,36	13,50	2,72	1,63	4,13
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	1,2x10 ⁸	2,0x10 ¹	1,6x10 ¹¹	3,5x10 ¹⁰	2,1x10 ⁹	1,1x10 ⁹	3,3x10 ³	3,2x10 ⁷	4,9x10 ⁷	1,7x10 ⁷
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,26	0,18	0,25	0,37	0,29	0,38	0,26	0,18	0,19	0,20
Temperatura da água	-	°C	28,6	25,0	27,4	28,2	28,6	30,3	28,6	25,0	28,3	28,9
pH	6,0 a 9,0	-	7,20	7,37	7,15	7,71	7,30	7,35	7,50	7,31	7,33	7,34
Turbidez	≤ 100,0	NTU	33,60	6,06	39,30	50,60	30,45	35,32	15,69	13,80	15,25	19,12
Condutividade	-	µS/ cm	538	386,8	579	728	677	645	271,0	429,1	405,6	430,9
OD	≥ 5,0	mg/L	0,57	3,36	1,14	4,02	0,42	1,14	7,85	2,68	2,54	3,10
% OD	-	%	7,3	40,7	14,3	50,8	5,4	18,3	99,9	33,9	32,5	40,4

Nota: 1) 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 2: Resultados das variáveis de qualidade da água para as Bacias Hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas doces, classe 2	Padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, águas salobras, classe 1	Unidade	BACIA DO RIO SAPATO					BACIA DO RIO DOS SEIXOS	
				(SA01)	(SAP02)	SAP03)	(SAP04)	(SAP06)	(S01)	(S02)
DBO	≤ 5,0	-	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	≤ 0,124	mg P/L	0,15	0,26	0,93	0,29	0,81	0,12	0,16
Sólidos Totais	-	-	mg/L	216	332	324	230	736	372	332
Surfactantes	≤ 0,5	≤ 0,2	mg/L	0,31	0,28	0,48	0,37	0,44	<0,25	<0,25
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	≤ 0,4	mg N-NH ₃ /L	1,2	1,6	8,6	1,7	6,3	2,8	0,8
Nitrogênio Total	-	-	mg N/L	3,0	3,4	9,8	3,4	7,8	11,8	7,8
Clorofila A	≤ 30	-	µg/L	1,09	3,26	3,36	4,22	60,8	2,17	0,71
Coliformes termotolerantes	-	-	NMP/100mL	1,7x10 ²	4,9x10 ⁴	7x10 ⁵	4,9x10 ³	1,1x10 ⁴	4,9x10 ⁷	4,6x10 ⁴
Salinidade	≤ 0,5	0,5 a 30	‰	0,16	0,27	0,29	0,20	0,61	0,24	0,23
Temperatura da água	-	-	°C	27,6	28,5	28,4	27,1	28,4	28,4	27,6
pH	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	-	6,90	7,00	7,08	7,01	7,28	7,06	7,54
Turbidez	≤ 100,0	-	NTU	2,73	2,01	10,02	4,52	3,04	2,70	1,70
Condutividade	-	-	µS/ cm	343,6	565	598	419,7	1244	512	474,6
OD	≥ 5,0	≥ 5,0	mg/L	0,52	0,69	0,11	1,09	2,43	6,60	6,05
% OD	-	-	%	6,6	9,0	1,4	13,7	31,5	85,2	77,0

Nota: 1) 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 mensurados na amostragem foram interpretados segundo a resolução CONAMA nº 357/2005 que dispõe sobre as condições, padrões de qualidade e classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece padrões de lançamento de efluentes e limites individuais para cada substância em cada classe. Foram avaliados 54 (cinquenta e quatro) pontos de amostragem nos rios de Salvador e Lauro Freitas.

Os pontos alocados nas bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas foram considerados como Águas doces - Classe 2, com exceção do ponto SAP06, que apresentou salinidade superior a 0,5 ‰, sendo considerado portanto, como Águas salobras - Classe 1.

Durante o período de estudo, o valor máximo de **temperatura** registrado foi 34,8°C e o valor mínimo registrado foi 25°C. Esse parâmetro é importante, pois pode alterar algumas propriedades da água tais como viscosidade, densidade e a solubilidade dos gases como, por exemplo, oxigênio dissolvido.

O **oxigênio dissolvido** (OD) é reconhecido como o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um corpo d'água por ser essencial para a sobrevivência da vida aquática. Nos rios urbanos, as baixas concentrações de OD estão vinculadas diretamente ao lançamento de esgotos. Esse parâmetro foi violado na maioria da malha amostral, exceto nos pontos CA01, I02, M01, O01, P05, S01 e S02.

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 (DALIN, 2011). Surfactantes, conforme metodologia analítica, são definidos como compostos que reagem com o azul de metileno sob certas condições. Os esgotos sanitários possuem de 3 a 6 mg/L de detergentes. Estas substâncias em águas naturais provocam formação de espumas, exercem efeitos tóxicos sobre os ecossistemas aquáticos e aceleram o processo de eutrofização (CETESB, 2008). Os resultados acima do limite da resolução Conama reforça o indicativo de contaminação por esgotos nos rios. Esse parâmetro apresentou resultados que ultrapassaram o limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 na maioria da rede de

amostragem, com exceção dos pontos I02, I04, I05, L03, M01, O01, PV03, P05, SAP02, SAP03, SAP04 e SA01.

A **demanda bioquímica de oxigênio** (DBO) é o parâmetro que representa o teor de matéria orgânica biodegradável na amostra. Este é determinado através da mensuração do oxigênio consumido na amostra à temperatura de 20°C em 5 dias. O parâmetro DBO foi violado em 37 pontos amostrados e permaneceu dentro dos padrões em apenas 17 pontos: IO1, IO2, IO3, IO4, P05, P07, P08, SAP02, SAP03, SAP04, SAP06, M01, M02, O01, S01, S02 e SA01. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. É importante destacar que, apesar da resolução não estabelecer um valor máximo permitido para Águas salobras - Classe 1, o ponto SAP06 apresentou um valor inferior a 3 mg/L para este parâmetro.

O **fósforo** é um nutriente essencial para o crescimento de algas, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, efluentes domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais e, quando em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização das águas. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece que os padrões para Fósforo total é de $\leq 0,10\text{mg/L}$ para ambientes lóticos. Este parâmetro foi violado na maioria da malha amostral, exceto para os pontos CO01, CO02, LO01, L02, L03, M01, O01, P05 e SAP06.

O **nitrogênio** pode estar presente na água sob várias formas: orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. A determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de efluente doméstico. Se a poluição for recente, o nitrogênio ocorrerá predominantemente na forma de nitrogênio orgânico ou amoniacal e, se for antiga, na forma de nitrato e nitrito, esse em concentrações reduzidas. Quando o nitrogênio é descarregado nas águas naturais juntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos antrópicos, favorecem o enriquecimento de nutrientes no meio e possibilita o processo de eutrofização.

Para o parâmetro Nitrogênio amoniacal, a maioria dos pontos amostrais violou o padrão estabelecido, exceto os pontos CO01, CO02, IO2, L03, M01, O01, PV03, P05,

SAP02, SAP04, SA01, S01 e S02. Elevadas concentrações podem ser um indicativo de poluição por matéria orgânica.

A **clorofila a** é um pigmento fotossintético, além dos carotenóides e ficobilinas, presente em todos os organismos fitoplanctônicos e algas. Ela é a forma mais comum das clorofilas e é considerada como principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2008). O excesso deste parâmetro pode indicar alterações na qualidade da água como o aumento da matéria orgânica particulada. (OLIVEIRA et al., 2012). Em alguns pontos da malha amostral, houve violação desse parâmetro: CA01, CO01, IPI01, IPI03, I01, I03, I05 e J07.

A **condutividade** é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica e fornece indicação das modificações na água, principalmente na concentração mineral. Contudo, não determina quais os íons estão especificamente presentes na água. Na medida em que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem ser um indicativo da existência de lançamento de efluentes industriais, esgotos domésticos, resíduos de mineração, etc. A Resolução CONAMA nº 357/05 não apresenta valor de referência para este parâmetro, porém, em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados. Todos os rios apresentaram condutividade acima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

De acordo com a definição da Resolução CONAMA nº 357/2005, **coliformes termotolerantes** são bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal. A concentração elevada encontrada nos rios urbanos indica ocorrência de significativa poluição por esgotos domésticos. Em praticamente todos os pontos e em todos os rios foram encontradas altas concentrações de coliformes. Apenas três pontos avaliados: o rio Ipitanga, após a barragem de Ipitanga I (I02), o rio Passa Vaca, dentro do condomínio Grenville (PV03), e o rio Sapato, no bairro de Ipitanga (SA01), não apresentaram valores elevados.

3.2 ÍNDICES AMBIENTAIS

A qualidade ambiental das águas das bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas foi classificada de acordo com o índice de qualidade da água - IQA e o Índice de estado trófico - IET.

Em relação aos resultados de IQA, 72,2% dos pontos de amostragem foram classificados como "RUIM" ou "PÉSSIMO", enquanto que apenas 18,52% foram classificados como "REGULAR" e 9,26% como "BOM" (Quadro 18).

Quanto aos resultados do cálculo do Índice do Estado Trófico (IET), os rios estudados apresentaram um alto grau de eutrofização. A maior parte dos pontos (57,41%) apresentou eutrofização num estado avançado ("Supereutrófico" e "Hipereutrófico"); 25,93% dos pontos de amostragem foram classificados como "Eutrófico"; 11,11% como "Mesotrófico"; e 5,56% como "Oligotrófico" (Quadro 16).

Conclui-se que todos os rios de Salvador e Lauro de Freitas avaliados neste estudo apresentam elevado grau de poluição devido ao lançamento de esgotos domésticos.

Quadro 16: Resultados de IQA e IET das bacias hidrográficas de Salvador e Lauro de Freitas.

Bacias	Pontos	IQA	Classificação IQA	IET	Classificação IET
Camarajipe	CA 01	41	Regular	73	Hipereutrófico
	CA 02	17	Péssima	67	Supereutrófico
	CA 03	17	Péssima	64	Supereutrófico
	CA 04	19	Péssima	61	Eutrófico
	CA 07	18	Péssima	65	Supereutrófico
	CA 08	19	Péssima	59	Eutrófico
Cobre	CO 01	38	Regular	65	Supereutrófico
	CO 02	51	Regular	58	Mesotrófico
	MD 01	17	Péssima	61	Eutrófico
Ipitanga	IPI 01	22	Ruim	76	Hipereutrófico
	IPI 03	20	Ruim	78	Hipereutrófico
	I 01	29	Ruim	77	Hipereutrófico
	I 02	76	Bom	65	Supereutrófico
	I 03	33	Ruim	74	Hipereutrófico
	I 04	23	Ruim	75	Hipereutrófico
	I 05	26	Ruim	75	Hipereutrófico

Jaguaribe	J 01	24	Ruim	75	Hipereutrófico
	J 02	27	Ruim	78	Hipereutrófico
	J 03	26	Ruim	66	Supereutrófico
	J 04	20	Ruim	69	Hipereutrófico
	J 05	15	Péssima	64	Supereutrófico
	J 06	28	Ruim	77	Hipereutrófico
	J 07	34	Ruim	75	Hipereutrófico
	J 10	23	Ruim	61	Eutrófico
	J 11	16	Péssima	66	Supereutrófico
	J 12	15	Péssima	72	Hipereutrófico
	JAC 01	19	Péssima	61	Eutrófico
Lobato	LO 01	23	Ruim	49	Oligotrófico
Lucaia	L 01	21	Ruim	64	Supereutrófico
	L 02	24	Ruim	49	Oligotrófico
	L 03	38	Regular	62	Eutrófico
Macacos	M 01	65	Bom	56	Mesotrófico
	M 02	38	Regular	60	Eutrófico
Ondina	O 01	55	Bom	48	Oligotrófico
Paraguari	PA 01	16	Péssima	66	Supereutrófico
	PA 02	22	Ruim	60	Eutrófico
	PA 03	14	Péssima	65	Supereutrófico
Passa Vaca	PV 00	17	Péssima	64	Supereutrófico
	PV 03	60	Bom	56	Mesotrófico
Pedras/Pituaçu	P 01	18	Péssima	65	Supereutrófico
	P 02	25	Ruim	65	Supereutrófico
	P 03	16	Péssimo	63	Supereutrófico
	P 04	18	Péssimo	62	Eutrófico
	P 05	65	Bom	64	Supereutrófico
	P 06	35	Ruim	63	Supereutrófico
	P 07	35	Ruim	60	Eutrófico
	P 08	34	Ruim	65	Supereutrófico
Sapato	SA 01	45	Regular	55	Mesotrófico
	SAP 02	33	Ruim	62	Eutrófico
	SAP 03	23	Ruim	65	Supereutrófico
	SAP 04	46	Regular	63	Eutrófico
	SAP 06	37	Regular	77	Hipereutrófico
Seixos	S 01	49	Regular	58	Mesotrófico
	S 02	50	Regular	54	Mesotrófico

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que 94,4% dos pontos avaliados apresentaram altos valores de coliformes termotolerantes, sendo que, apenas três pontos: o rio Ipitanga, após a barragem de Ipitanga I (I02), o rio Passa Vaca, dentro do condomínio Greenville (PV03), e o rio Sapato, no bairro de Ipitanga (SA01), não apresentaram concentração significativa de coliformes.

Em relação aos resultados de IQA, 72,2% dos pontos de amostragem foram classificados como “RUIM” ou “PÉSSIMO”. Apenas 9,26% dos pontos foram classificados como “BOM” (I02, M01 (no rio Macacos a jusante da barragem), O01 (na UFBA), PV03 (Greenville) e P05 (Rio Cascão no 19BC).

Dos 54 trechos avaliados, apenas o rio Passa Vaca demonstrou uma melhora na qualidade da água ao longo do seu percurso.

O processo de urbanização acelerado e desordenado do solo das bacias hidrográficas transforma os leitos dos rios em depósito de resíduos e esgoto, o que ocasiona a contaminação das águas.

Os resultados indicam alto índice de degradação nos rios urbanos dos municípios de Salvador e Lauro de Freitas.

Salienta-se que a principal maneira de recuperar a qualidade das águas destes corpos d'água é o investimento em saneamento básico.

5. REFERÊNCIAS

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

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

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.

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.

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.

PIZELLA, D. G.; SOUZA, M. P., **Impactos Ambientais do Escoamento Superficial Urbano sobre as Águas Doces Superficiais**. São Paulo, 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.

TUCCI, Carlos E. M. **ÁGUA NO MEIO URBANO** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Rio Grande do Sul, 1997.