

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 011/2021

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



RIO LUCAIA

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

Salvador
2021



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA

Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

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 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

Coordenadora Técnica

Luciana Santiago Rocha

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Carlos Miguel de Almeida Netto

Técnico

Maurício dos Santos da Silva

Técnico em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	6
2.1 DEFINIÇÃO DA REDE DE AMOSTRAGEM	6
2.2 ÁREA DE ESTUDO	7
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 Itipanga	11
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	15
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	23
2.2.13 Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos	24
2.3 COLETA E ANÁLISE	25
2.4 MATRIZ	26
2.5 FREQUÊNCIA	26
2.6 PARÂMETROS GERAIS	26
2.7 ÍNDICES AMBIENTAIS	27
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
3.1 PARÂMETROS GERAIS	28
3.2 ÍNDICES AMBIENTAIS	36
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
5. REFERÊNCIAS	40

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).

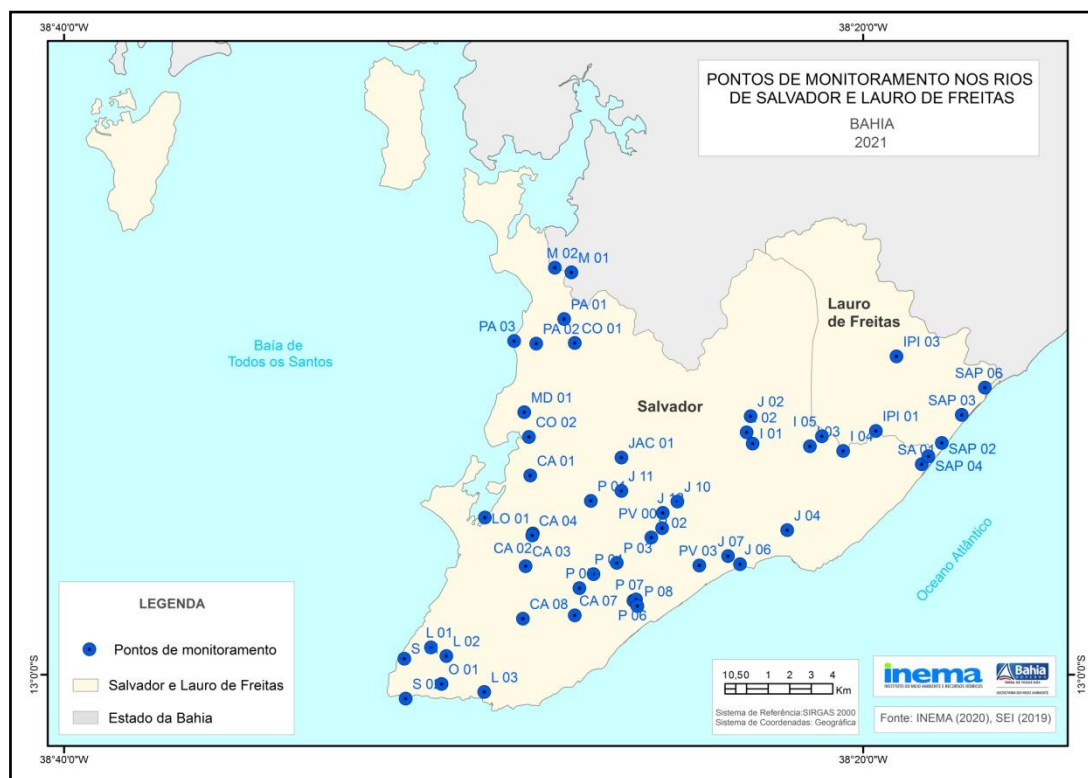
Entre os problemas observados, o esgoto doméstico destaca-se como a principal fonte de contaminação nos centros urbanos. As redes de esgotamento sanitário existentes, bem como os condutos pluviais, podem contaminar os corpos hídricos (TUCCI, 1997). Ademais, o escoamento superficial elevado, decorrente 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 apresentar 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 visitados cinquenta e quatro pontos (Figura 01).



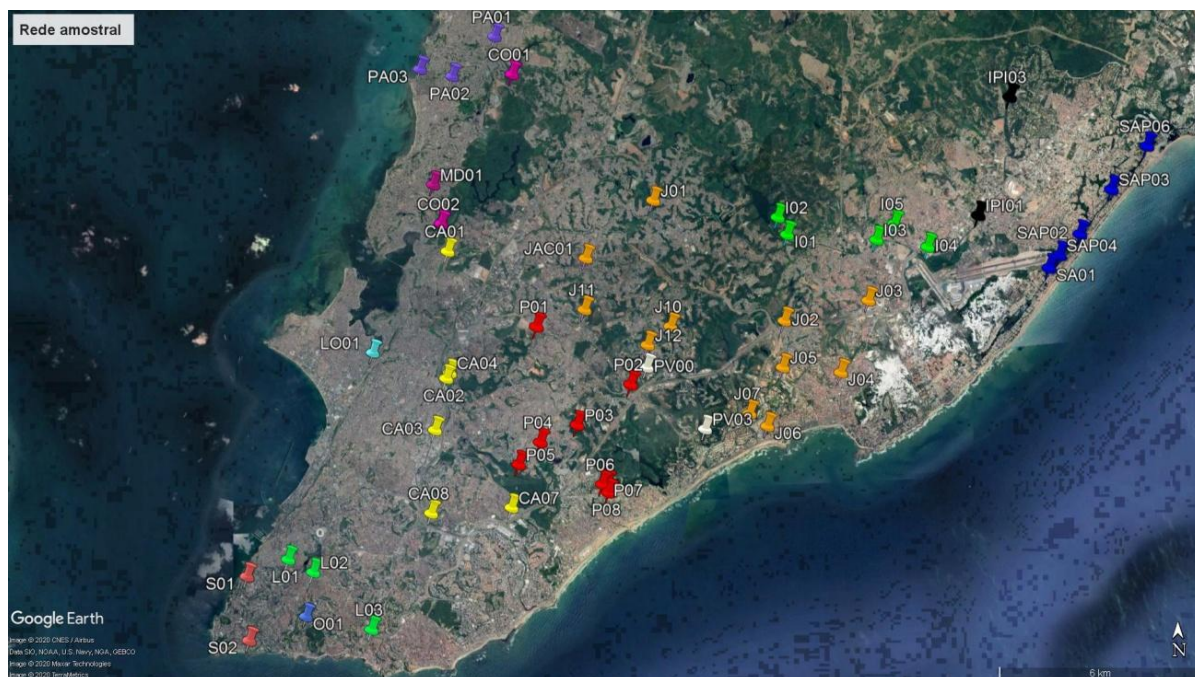


Figura 01. Distribuição espacial da rede amostral dos pontos de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.

2.2 ÁREA DE ESTUDO

Este relatório técnico tem como objetivo apresentar a qualidade ambiental dos rios 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.

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 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 02).

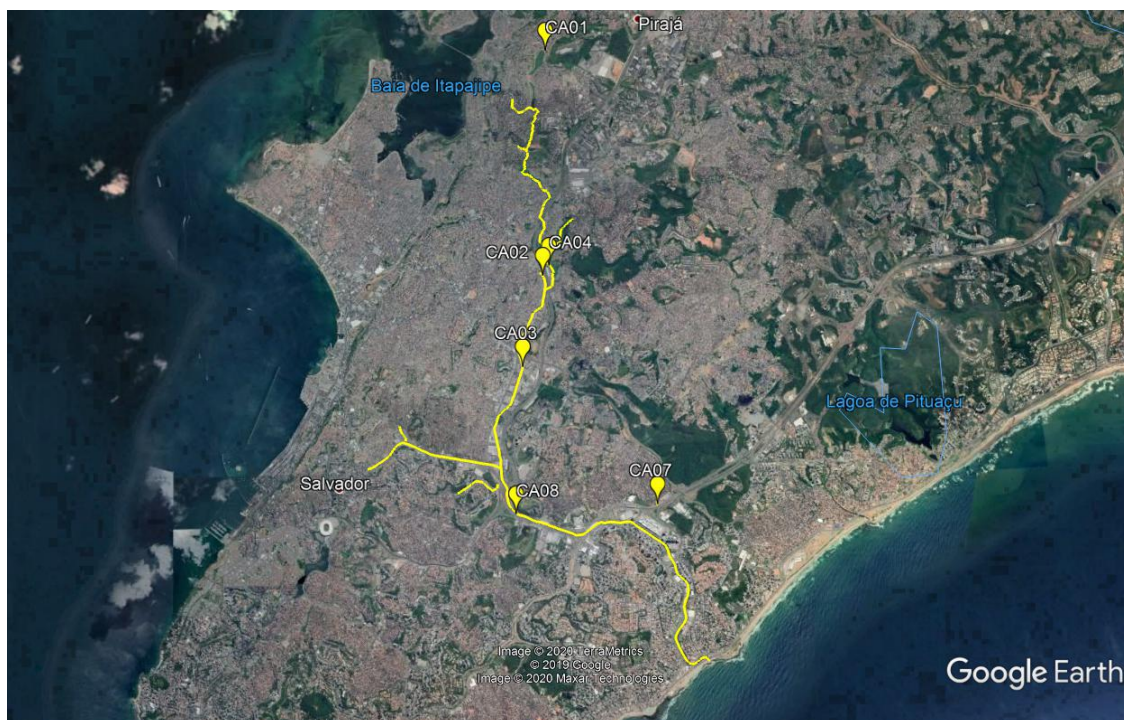


Figura 02. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Camarajipe, Salvador-BA.

O Quadro 01 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos para esta bacia.

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	
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. Luís Eduardo Magalhães)	
CA04	12° 56' 31.1" S 38° 28' 11.1" O	Rio Camarajipe	Arraial do Retiro, Av. Oliveira	
CA07	12° 58' 30.77" S 38° 27' 13.44" O	Rio Pernambuco	Av. Luis Viana, ao lado da Grande Bahia.	
CA08	12° 58' 36.07" S 38° 28' 31.27" O	Rio Camarajipe	Na Av. Antônio Carlos Magalhães, próximo ao Detran	

Quadro 01. Dados da bacia hidrográfica do rio Camarajipe, Salvador-BA.

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 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 03).

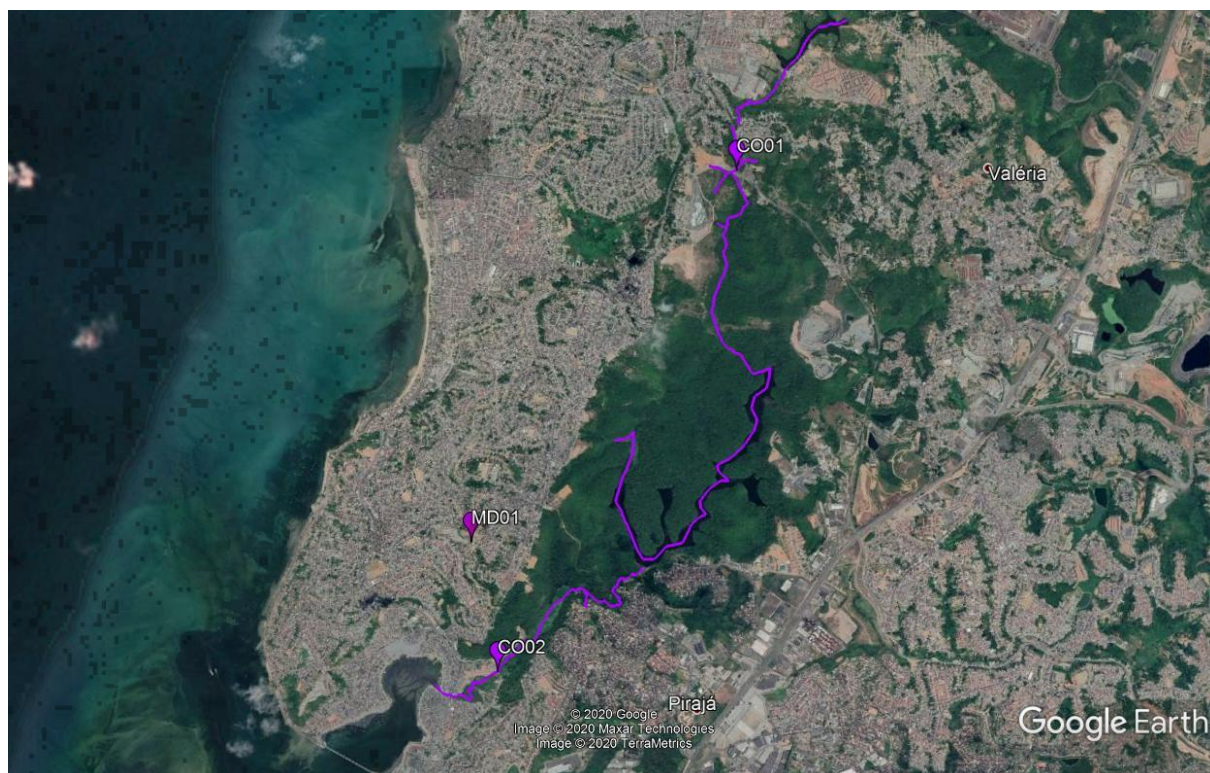


Figura 03. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio do Cobre, Salvador - BA.

O Quadro 02 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos para esta bacia.

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	São João do Cabrito, Rua do Cabrito, sob a ponte	
MD 01	12° 53' 25.9" S 38° 28' 29.3" O	Rio Mané Dendê	Ilha Amarela, Rua Cabaceiras, após o Residencial Bellas Águas	

Quadro 02. Dados da bacia hidrográfica do rio do Cobre, Salvador-BA.

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 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, Cabuçú, 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).

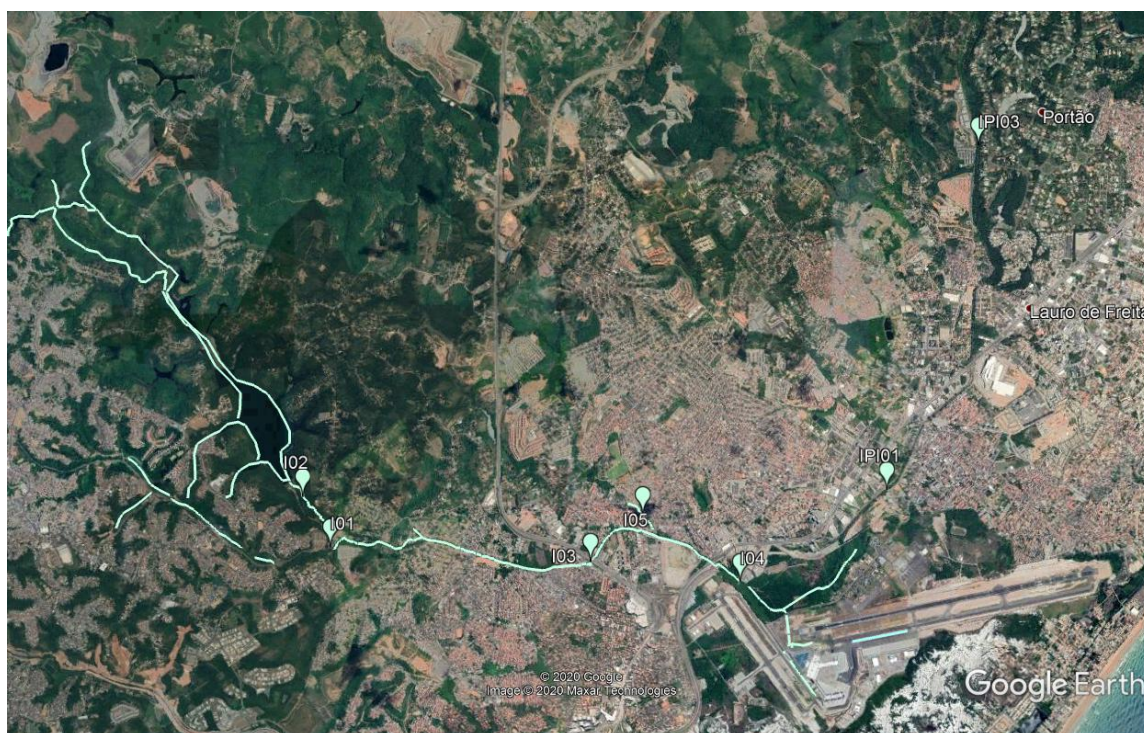


Figura 04. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.

O Quadro 03 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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	Lauro de Freitas, 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	Cassage, na Barragem Ipitanga I	
I03	12° 54' 17.62" S 38° 21' 19.76" O	Rio Ipitanga	São Cristovão, sob a rodovia CIA-Aeroporto	
I04	12° 54' 24.23" S 38° 20' 29.98" O	Rio Ipitanga	No aeroporto de Salvador	
I05	12° 54' 02.43" S 38° 21' 02.36" O	Rio Itinga	Jardim das Margaridas	

Quadro 03. Dados da bacia hidrográfica do rio Ipitanga.

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).

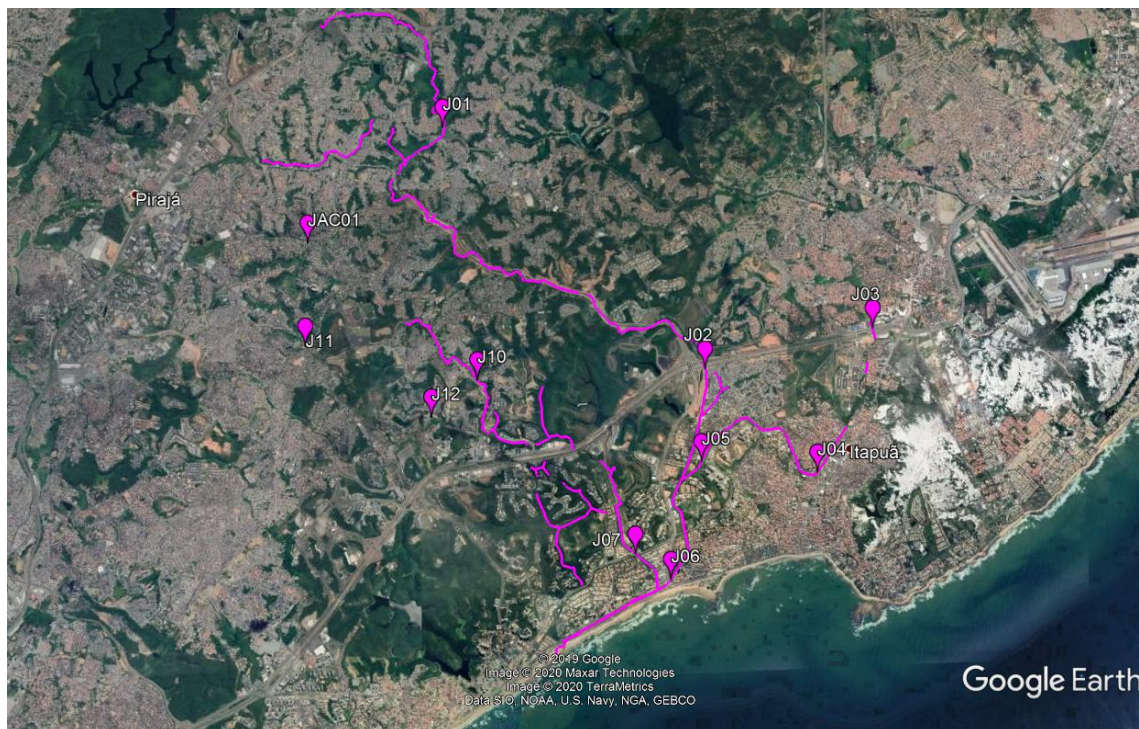


Figura 05. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, Salvador - BA.

O Quadro 04 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
J01	12° 53' 40.60" S 38° 24' 56.10" O	Rio Jaguaribe	Cajazeiras, na via coletora três, a montante da lagoa de estabilização	
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)	
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	Piatã, Rua da Aduora	
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)	
J12	12° 55' 57.20" S 38° 25' 00.90" O	Rio Trobogy	Vale dos Lagos, 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	Vila Canária/Cambonas, Rua Doutora Armerinda,	

Quadro 04. Dados da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, Salvador-BA.

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 06).

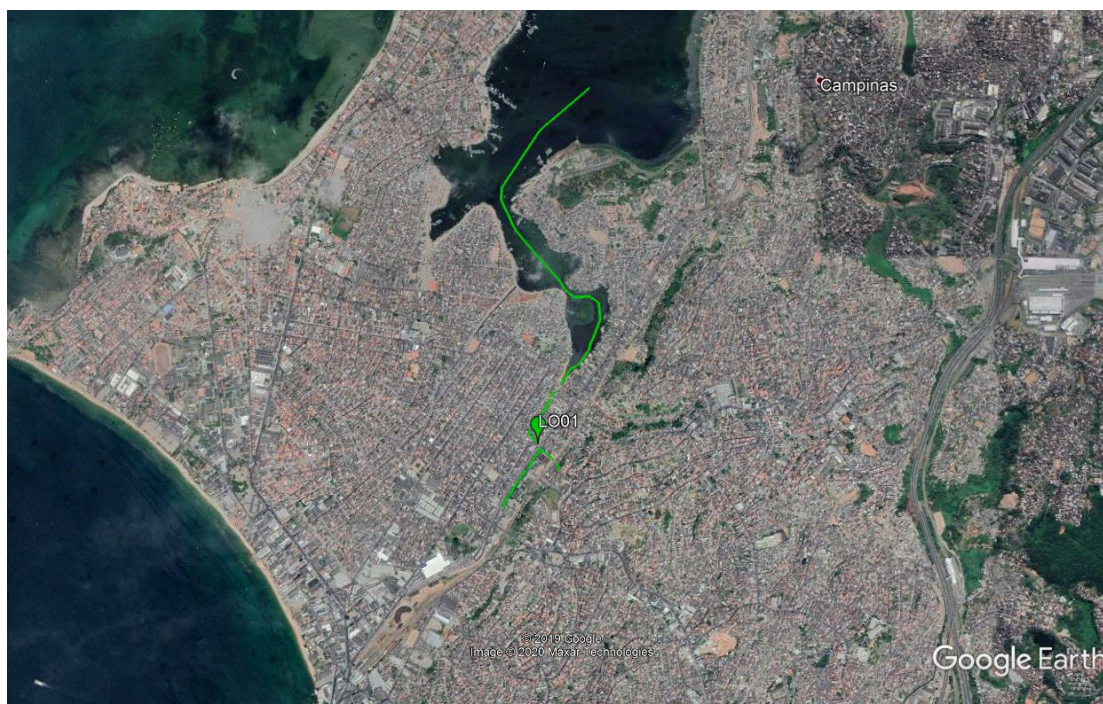


Figura 06.Curso d'água da bacia hidrográfica do Lobato, Salvador - BA.

O Quadro 05 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e foto desta bacia.

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

Quadro 05. Dados da bacia hidrográfica do Lobato, Salvador-BA.

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, e 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 06 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
L01	12° 59' 19.50" S 38° 30' 49.60" O	Rio Lucaia	Barris, próximo ao complexo de delegacias	
L02	12° 59' 31.70" S 38° 30' 25.60" O	Rio Lucaia	Garcia, Avenida Anita Garibaldi	
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)	

Quadro 06. Dados da bacia hidrográfica do rio Lucaia, Salvador-BA.

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 domésticos no seu curso (Figura 08).

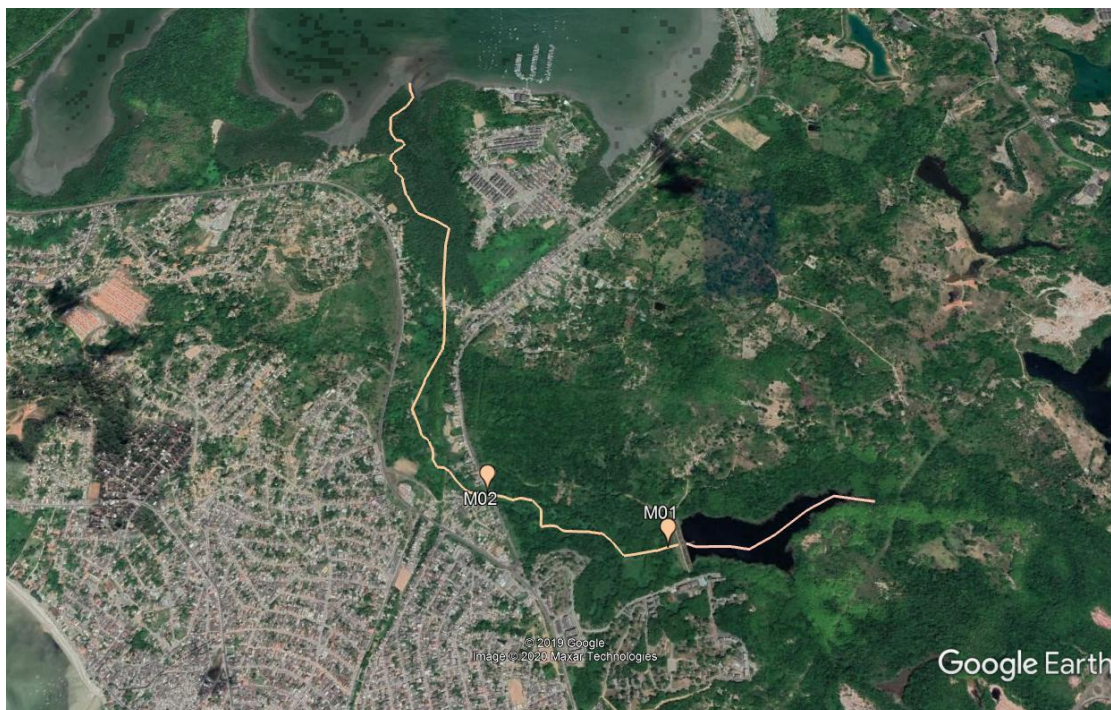


Figura 08. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio dos Macacos, Salvador-BA.

O Quadro 07 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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	Paripe, sob rodovia	

Quadro 07. Dados da bacia hidrográfica do rio dos Macacos, Salvador-BA.

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 09).



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

O Quadro 08 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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

Quadro 08. Dados da bacia hidrográfica de Ondina, Salvador-BA.

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

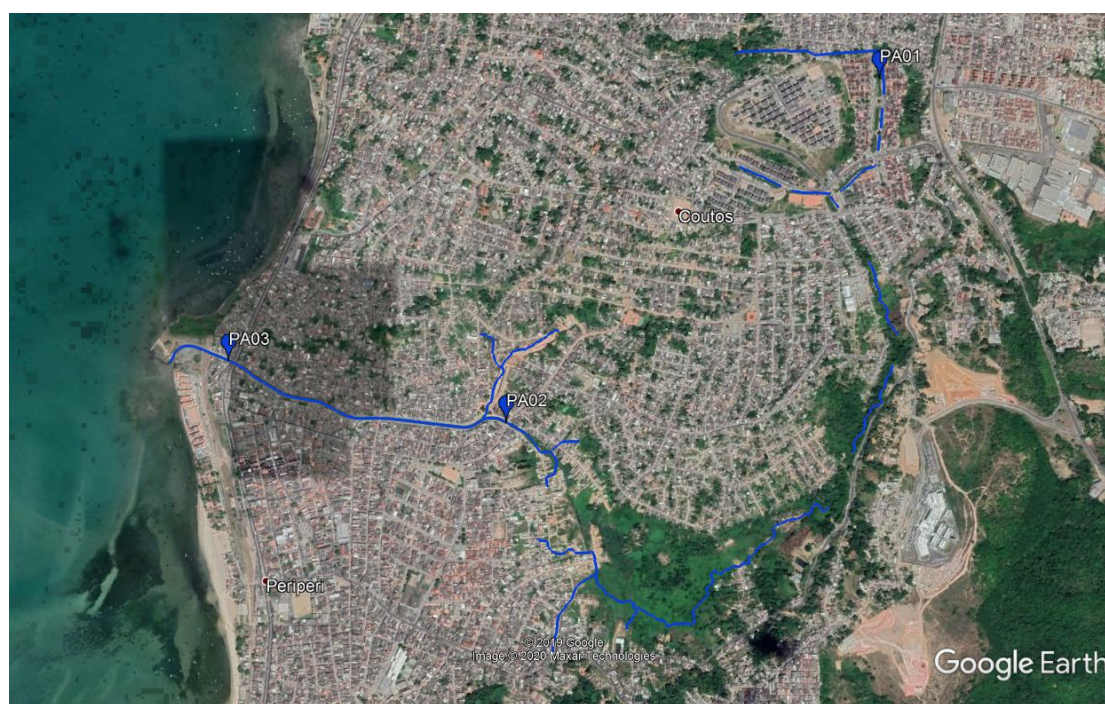


Figura 10. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Paraguari, Salvador-BA.

O Quadro 09 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
PA01	12° 51' 06.30" S 38° 27' 29.9" O	Rio Paraguari	Vista Alegre, Rua Acará	

PA02	12° 51' 43.40" S 38° 28' 11.20" O	Rio Paraguari	Periperi, Rua da Glória	
PA03	12° 51' 35.80" S 38° 28' 43.60" O	Rio Paraguari	Periperi, Av. Suburbana, antes da linha do trem	

Quadro 09. Dados da bacia hidrográfica do rio Paraguari, Salvador-BA.

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).

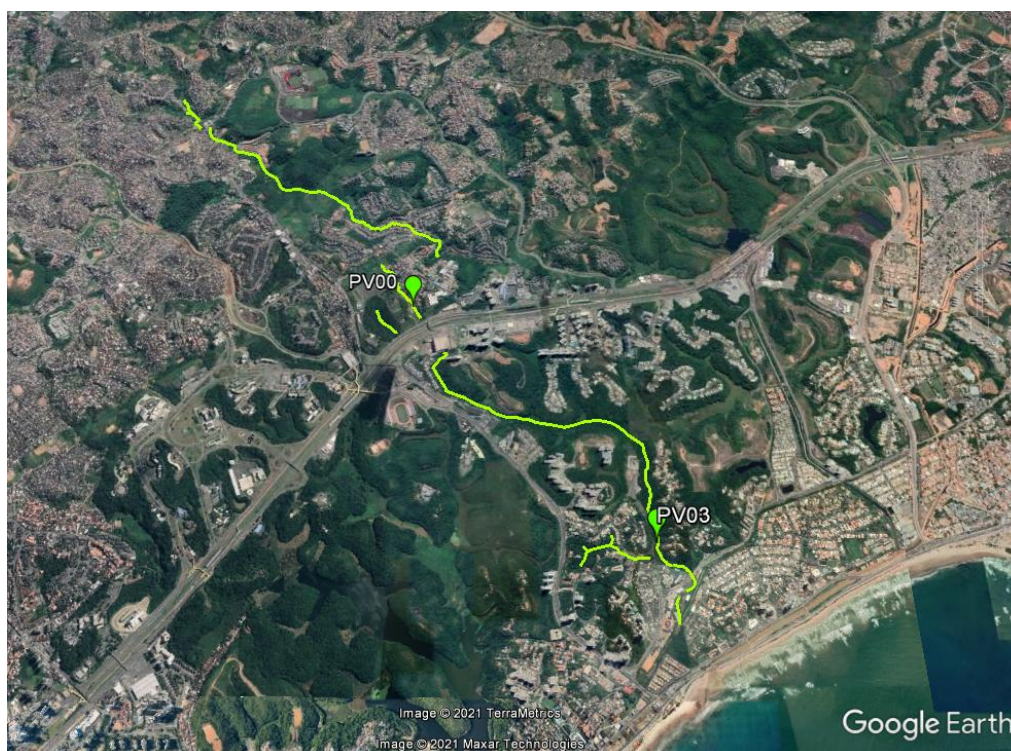


Figura 11. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio Passa Vaca, Salvador - BA.

O Quadro 10 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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

Quadro 10. Dados da bacia hidrográfica do rio Passa Vaca, Salvador-BA.

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 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).

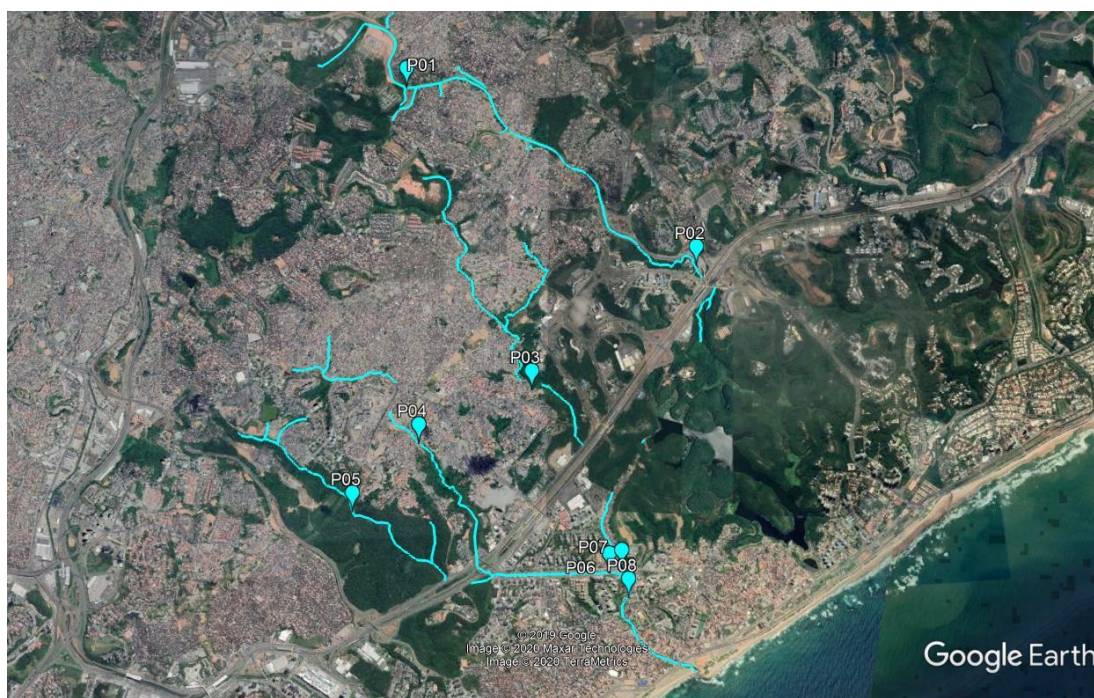


Figura 12. Curso d'água da bacia hidrográfica do rio das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA.

O Quadro 11 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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	Vila Nova de Pituaçu, antes da estação elevatória, final da bacia Alto Pituaçu	
P03	12° 57' 12.50" S 38° 26' 09.80" O	Rio Cachoeirinha	Cabula IV, acesso pela Rua Recanto da Cachoeirinha, 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	Cabula, no 19º Batalhão de Caçadores	
P06	12° 58' 08.80" S 38° 25' 45.30" O	Rio das Pedras	Imbuí, no encontro da Av. Jorge Amado com a Alameda das Acácias	
P07	12° 58' 07.73" S 38° 25' 41.39" O	Rio Pituaçu	Imbuí, na Av. Jorge Amado, próximo à Madeireira Brotas	
P08	12° 58' 16.60" S 38° 25' 39.20" O	Rio das Pedras	Boca do Rio, na ponte de Ferro, próximo à Bolandeira	

Quadro 11. Dados da bacia hidrográfica do rio das Pedras/Pituaçu, Salvador-BA.

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 13).



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

O Quadro 12 apresenta dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização	Fotos
SA01	12° 54' 44.1" S 38° 18' 32.1" O	Rio Sapato	Stella Maris, sob ponte na Rua Itagi	
SAP02	12° 54' 12.06" S 38° 18' 02.06" O	Rio Sapato	Lauro de Freitas, no cruzamento das Ruas Elza Paranhos e Dr. Heleno de Brito	
SAP03	12° 53' 29.71" S 38° 17' 31.59" O	Rio Sapato	Lauro de Freitas, no cruzamento da Av. Praia de Itapuã com Av. Praia de Copacabana	
SAP04	12° 54' 32.03" S 38° 18' 22.11" O	Rio Sapato	Lauro de Freitas, na rua Santo Antônio de Ipitanga (Centro Panamericano de Judô)	
SAP06	12° 52' 48.60" S 38° 16' 56.90" O	Rio Sapato	Lauro de Freitas, Buraquinho	

Quadro 12. Dados da bacia hidrográfica do rio Sapato.

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 13 apresenta dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos desta bacia.

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

Quadro 13. Dados da bacia hidrográfica do rio dos Seixos, Salvador-BA.

2.3 COLETA E ANÁLISE

As coletas foram realizadas por técnicos do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) no período de 07 a 11 de dezembro de 2020, seguindo o Guia

Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (ANA/CETESB, 2011).

Dos 54 pontos visitados, foram feitas coletas em 51 deles. Nos pontos SA01 e SAP04, o rio estava com muitas macrófitas e sem fluxo, o que inviabilizou a coleta de amostras para análise em laboratório. Já o ponto M01, está localizado numa área militar que pertence a Marinha e o acesso não foi autorizado no dia da visita.

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 analisados 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	≤ 0,5 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5 mg/L O ₂
Fósforo Total	≤ 0,03 mg/L (Lêntico) e ≤ 0,10 mg/L (Lótico)

	3,7 mg/L, para pH $\leq$ 7,5 2,0 mg/L, para 7,5 < pH $\leq$ 8,0 1,0 mg/L, para 8,0 < pH $\leq$ 8,5 0,5 mg/L, para pH > 8,5
Nitrogênio Amoniacal	
Nitrogênio Total	-
Clorofila A	$\leq$ 30 μ g/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 das 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.

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

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

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).

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

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

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS GERAIS

Tabela 2. Resultados da análise da 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	143	130	78	89	66	41	11	14	55
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,14	2,70	2,49	2,66	2,31	2,49	0,10	1,19	2,56
Sólidos Totais	-	mg/L	606	534	496	646	474	442	186	240	368
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	10,1	7,96	5,32	1,18	6,54	4,59	0,61	6,38	4,75
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	35,6	28,5	26,5	19,7	15,3	20,1	<0,4	11,5	22,5
Nitrogênio Total	-	mg N/L	35,0	47,5	28,0	19,2	19,6	23,2	4,9	14,4	36,5
Clorofila A	≤ 30	µg/L	15,2	11,6	15,5	17,2	25,6	15,1	5,16	7,62	5,85
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	1,6x10 ¹²	1,6x10 ⁹	2,0x10 ⁹	1,3x10 ⁷	1,4x10 ⁹	1,7x10 ⁸	2,6x10 ⁹	1,6x10 ⁷	3,9x10 ⁹
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,39	0,33	0,34	0,34	0,32	0,33	0,15	0,21	0,35
Temperatura da água	-	°C	29,3	29,1	30,4	29,8	32,1	30,9	26,7	28,7	27,0
pH	6,0 a 9,0	-	7,45	7,23	7,36	7,19	7,46	7,48	6,88	7,41	7,26
Turbidez	≤ 100,0	NTU	76,50	59,65	68,64	59,3	34,07	40,3	6,61	11,18	48,7
Condutividade	-	µS/ cm	811,0	694,0	700	708	669	696	317,6	439,6	717
OD	≥ 5,0	mg/L	1,32	0,67	0,60	0,50	1,01	0,81	1,89	0,94	0,54
% OD	-	%	16,9	8,2	7,8	6,6	13,7	10,2	23,6	12,2	6,9

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 2. Resultados das variáveis da 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)	(I01)	(I02)	(I03)	(I04)	(I05)
DBO	≤ 5,0	mg/L	<3	114	11	<3	<3	13	6
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,57	0,78	0,88	0,03	0,62	0,67	0,50
Sólidos Totais	-	mg/L	222	314	394	210	232	284	244
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	1,58	1,33	0,52	<0,25	0,49	1,55	0,85
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	5,4	13,6	19,7	<0,4	5,7	5,1	4,0
Nitrogênio Total	-	mg N/L	7,1	13,3	19,9	<1,0	6,6	8,4	6,3
Clorofila A	≤ 30	µg/L	16,5	40,8	63,3	4,90	20,7	22,4	16,8
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	7,0x10 ⁶	2,0x10 ⁷	1,3x10 ⁶	1,1x10 ⁴	5,4x10 ⁶	2,0x10 ⁷	1,1x10 ⁷
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,16	0,22	0,25	0,17	0,16	0,17	0,16
Temperatura da água	-	°C	28,8	31,3	26,4	28,8	28,7	29,0	27,4
pH	6,0 a 9,0	-	7,11	7,11	7,19	7,53	7,14	7,07	7,03
Turbidez	≤ 100,0	NTU	13,87	46,58	78,33	7,00	11,39	17,90	19,05
Condutividade	-	µS/ cm	344,5	470,0	531,0	352,1	349,0	369,8	336,7
OD	≥ 5,0	mg/L	2,52	1,62	1,65	7,95	2,38	0,86	1,36
% OD	-	%	32,7	22,0	20,6	103,2	30,8	11,2	17,2

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 2. Resultados das variáveis da 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	11	6	12	49	34	5	5	11	44	36	35
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,90	0,75	0,83	1,08	1,05	0,76	0,64	0,76	0,89	1,07	0,93
Sólidos Totais	-	mg/L	330	388	302	448	370	378	310	338	396	540	396
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	3,29	0,29	3,29	3,76	4,15	1,14	1,01	3,05	4,30	4,38	5,15
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	8,7	13,7	16,9	29,7	21,6	14,7	14,1	18,8	14,3	25,8	8,8
Nitrogênio Total	-	mg N/L	19,7	16,1	16,9	32,5	21,6	17,0	15,8	18,8	16,2	29,0	15,9
Clorofila A	≤ 30	µg/L	20,3	33,9	6,68	8,46	17,7	19,5	35,5	4,90	8,43	21,8	6,69
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	2,4x10 ⁷	9,2x10 ⁴	1,4x10 ¹⁰	9,2x10 ¹¹	3,9x10 ⁷	2,2x10 ⁶	5,4x10 ⁵	2,8x10 ⁸	9,2x10 ⁶	2,0x10 ⁸	1,3x10 ⁶
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,30	0,25	0,27	0,34	0,31	0,28	0,26	0,30	0,32	0,33	0,28
Temperatura da água	-	°C	27,8	29,7	28,2	28,5	29,5	27,3	28,9	29,2	30,1	30,3	29,3
pH	6,0 a 9,0	-	7,36	7,34	6,89	7,30	7,12	7,36	7,37	7,23	7,10	7,20	6,99
Turbidez	≤ 100,0	NTU	21,0	33,0	27,2	30,4	28,7	90	19,1	15,0	49,0	65,0	24,2
Condutividade	-	µS/ cm	627	531	569	680	654	573	546	640	661	695	582
OD	≥ 5,0	mg/L	0,69	2,20	0,76	0,04	0,30	0,93	3,13	0,62	0,80	0,18	0,87
% OD	-	%	8,8	29,0	9,7	0,5	3,9	11,7	40,7	8,1	10,6	2,4	11,3

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 2. Resultados das variáveis da 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)	(M02)	(O01)	(PA01)	(PA02)	(PA03)
DBO	≤ 5,0	mg/L	26	<3	15	<3	9	<3	81	10	9
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,76	0,61	0,86	0,69	0,65	0,05	2,56	0,72	7,64
Sólidos Totais	-	mg/L	362	340	320	270	306	264	462	298	316
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	3,0	0,79	4,66	1,40	1,06	<0,25	2,89	1,45	1,75
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	16,8	8,3	17,3	9,0	11,1	<0,4	26,0	13,6	13,1
Nitrogênio Total	-	mg N/L	18,5	14,9	17,8	11,3	13,6	1,2	41,5	16,5	16,4
Clorofila A	≤ 30	µg/L	8,31	4,35	16,1	6,12	9,39	3,28	8,31	3,41	17,7
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	3,2x10 ⁸	3,9x10 ⁷	1,6x10 ¹²	1,7x10 ⁶	1,7x10 ⁵	1,7x10 ⁶	2,8x10 ¹⁰	1,6x10 ⁸	3,8x10 ⁷
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,34	0,27	0,27	0,25	0,26	0,19	0,37	0,28	0,29
Temperatura da água	-	°C	28,5	27,7	28,1	29,3	26,1	27,8	27,2	26,0	28,1
pH	6,0 a 9,0	-	7,08	7,06	7,32	7,37	7,40	7,56	7,16	7,21	7,40
Turbidez	≤ 100,0	NTU	22,6	23,01	24,0	8,68	7,17	2,23	50,66	23,20	27,09
Condutividade	-	µS/ cm	713	563	561	514	548	395,4	746	574	604
OD	≥ 5,0	mg/L	0,70	0,93	1,40	1,19	3,09	5,83	0,99	1,18	3,78
% OD	-	%	9,0	11,8	17,9	15,6	38,3	74,5	12,5	14,7	49,1

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 2. Resultados das variáveis da 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	40	6	42	37	58	80	<3	39	9	13
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,12	0,30	2,31	0,73	2,76	2,65	0,05	2,07	0,71	1,23
Sólidos Totais	-	mg/L	434	206	400	548	394	414	172	372	230	250
Surfactantes	≤ 0,5	mg/L	3,68	0,44	4,97	3,91	4,43	8,80	<0,25	2,76	1,26	2,05
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	26,0	7,6	10,2	6,4	6,3	33,3	<0,4	19,4	7,1	7,6
Nitrogênio Total	-	mg N/L	28,5	9,2	13,0	8,2	14,6	35,0	<1,0	19,6	8,8	9,7
Clorofila A	≤ 30	µg/L	6,68	4,92	15,5	11,9	13	13,2	58,8	15,4	9,56	45,1
Coliformes termotolerantes	-	NMP/100mL	2,8x10 ⁸	1,6x10 ⁵	3,8x10 ⁷	2,0x10 ⁸	3,9x10 ⁹	3,3x10 ¹⁰	3,3x10 ²	2,6x10 ¹⁰	3,9x10 ⁷	2,2x10 ⁸
Salinidade	≤ 0,5	‰	0,29	0,19	0,31	0,30	0,36	0,39	0,11	0,27	0,21	0,24
Temperatura da água	-	°C	30,5	25,3	29,7	27,4	28,0	28,5	32,0	27,8	27,7	28,3
pH	6,0 a 9,0	-	7,16	7,31	7,07	7,71	7,37	7,50	8,83	7,32	7,27	7,33
Turbidez	≤ 100,0	NTU	39	6,65	78,65	30,71	51,90	42,08	18,3	53,90	8,80	31,80
Condutividade	-	µS/ cm	607	397,4	644	621	746	807	240,7	556	444,9	508,0
OD	≥ 5,0	mg/L	0,86	3,52	0,56	4,30	0,35	0,26	10,0	1,55	1,51	1,55
% OD	-	%	11,5	42,9	7,1	54,3	4,5	3,2	137,9	19,6	19,0	18,8

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 2. Resultados das variáveis da 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 salinas, classe 1	Unidade	BACIA DO RIO SAPATO			BACIA DO RIO DOS SEIXOS	
				(SAP02)	SAP03)	(SAP06)	(S01)	(S02)
DBO	≤ 5,0	-	mg/L	13	9	<3	<3	<3
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	≤ 0,062	mg P/L	0,11	0,47	<0,02	0,02	0,46
Sólidos Totais	-	-	mg/L	308	378	42280	350	312
Surfactantes	≤ 0,5	≤ 0,2	mg/L	1,07	0,52	137	<0,25	0,29
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	0,5	0,4	6,3	<0,4	3,3
Nitrogênio Total	-	-	mg N/L	<1	4,2	7,6	8,0	8,0
Clorofila A	≤ 30	-	µg/L	14,1	15,2	2,40	2,46	3,42
Coliformes termotolerantes	-	-	NMP/100mL	4,9x10 ⁴	2,4x10 ⁵	1,7x10 ³	1,7x10 ⁵	3,2x10 ⁵
Salinidade	≤ 0,5	≥ 30	‰	0,18	0,24	36,02	0,25	0,22
Temperatura da água	-	-	°C	30,9	30,2	27,7	27,8	28,3
pH	6,0 a 9,0	6,5 a 8,5	-	6,93	7,08	8,12	7,18	3,37
Turbidez	≤ 100,0	-	NTU	3,85	9,37	2,05	0,36	3,91
Condutividade	-	-	µS/ cm	336,2	507,2	1244	526,0	460,4
OD	≥ 5,0	≥ 6,0	mg/L	4,28	3,02	2,43	6,82	3,88
% OD	-	-	%	36,6	40,1	31,5	87,0	49,9

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 e águas salinas Classe 1.

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 51 (cinquenta e um) pontos de amostragem nos rios de Salvador e Lauro Freitas. Estes pontos alocados foram considerados como Águas doces - Classe 2, com exceção do ponto SAP06, que apresentou salinidade superior a 30‰, sendo considerado, portanto, como Águas salinas - 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 I02, O01, P05 e S01, o que revela um cenário bem preocupante.

Os **surfactantes**, também conhecidos como tenso ativos, 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 reforçam 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, I03, J02, O01, PV03, P05, S01 e S02.

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 permaneceu dentro dos padrões em apenas 12 pontos: IPI01, I02, I03, J06, J07, L01, L03, O01, P05, SAP06, S01 e S02. 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 salinas - 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 $\leq 0,10$ mg/L para ambientes lóticos. Este parâmetro foi violado na maioria da malha amostral, exceto em seis pontos: CO01, I02, O01, P05, SAP06 e S01.

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, favorece 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 CO01, I02, O01, P05, SAP02, SAP03, 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. O caso dos pontos: IPI03, I01, J02, J07, P05 e P08.

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, a exceção foi o ponto P05 que não apresentou valor elevado.

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, 86% dos pontos de amostragem foram classificados como "RUIM" ou "PÉSSIMO", enquanto que apenas 12% foram classificados como "REGULAR" e 2% como "BOM" (Gráfico 1 e Quadro 16).

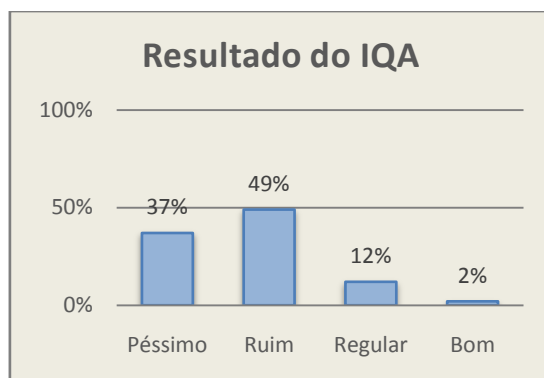


Gráfico 1. Resultado do IQA dos rios de Salvador e Lauro de Freitas.

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 (88%) apresentou eutrofização num estado avançado ("Supereutrófico" e "Hipereutrófico"); 4% dos pontos de amostragem foram classificados como "Eutrófico"; 8% como "Mesotrófico"; e nenhum como "Oligotrófico" (Gráfico 2 e Quadro 16).

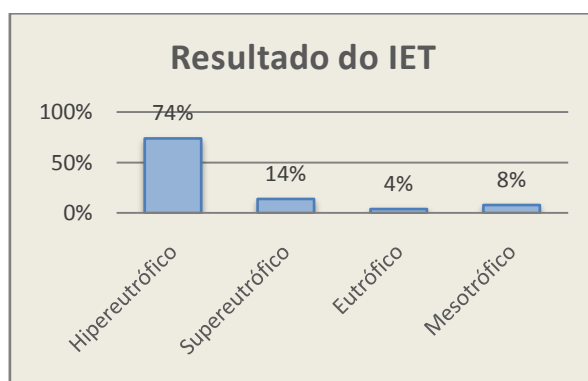


Gráfico 2. Resultado do IET dos rios de Salvador e Lauro de Freitas.

Bacias	Pontos	IQA	Classificação IQA	IET	Classificação IET
Camarajipe	CA 01	18	Péssima	67	Supereutrófico
	CA 02	13	Péssima	73	Hipereutrófico
	CA 03	14	Péssima	74	Hipereutrófico
	CA 04	14	Péssima	75	Hipereutrófico
	CA 07	16	Péssima	76	Hipereutrófico
	CA 08	15	Péssima	74	Hipereutrófico
Cobre	CO 01	34	Ruim	61	Eutrófico

	CO 02	23	Ruim	69	Hipereutrófico
	MD 01	14	Péssima	70	Hipereutrófico
Ipitanga	IPI 01	24	Ruim	71	Hipereutrófico
	IPI 03	24	Ruim	75	Hipereutrófico
	I 01	23	Ruim	78	Hipereutrófico
	I 02	39	Regular	58	Mesotrófico
	I 03	24	Ruim	72	Hipereutrófico
	I 04	28	Ruim	72	Hipereutrófico
	I 05	30	Ruim	70	Hipereutrófico
Jaguaribe	J 01	22	Ruim	73	Hipereutrófico
	J 02	30	Ruim	74	Hipereutrófico
	J 03	23	Ruim	68	Hipereutrófico
	J 04	14	Péssima	69	Hipereutrófico
	J 05	15	Péssima	73	Hipereutrófico
	J 06	23	Ruim	72	Hipereutrófico
	J 07	33	Ruim	74	Hipereutrófico
	J 10	23	Ruim	66	Supereutrófico
	J 11	17	Péssima	69	Hipereutrófico
	J 12	13	Péssima	73	Hipereutrófico
	JAC 01	18	Péssima	68	Hipereutrófico
Lobato	LO 01	18	Péssima	71	Hipereutrófico
Lucaia	L 01	27	Ruim	65	Supereutrófico
	L 02	21	Ruim	72	Hipereutrófico
	L 03	20	Ruim	67	Supereutrófico
Macacos	M 02	32	Ruim	69	Hipereutrófico
Ondina	O 01	36	Ruim	57	Mesotrófico
Paraguari	PA 01	14	Péssima	72	Hipereutrófico
	PA 02	28	Ruim	64	Supereutrófico
	PA 03	28	Ruim	78	Hipereutrófico
Passa Vaca	PV 00	16	Péssima	68	Hipereutrófico
	PV 03	37	Regular	64	Supereutrófico
Pedras/Pituaçu	P 01	14	Péssima	74	Hipereutrófico
	P 02	38	Regular	70	Hipereutrófico
	P 03	14	Péssimo	74	Hipereutrófico
	P 04	20	Ruim	74	Hipereutrófico
	P 05	66	Bom	70	Hipereutrófico
	P 06	17	Péssimo	74	Hipereutrófico
	P 07	29	Ruim	69	Hipereutrófico
	P 08	25	Ruim	77	Hipereutrófico
Sapato	SAP 02	45	Regular	66	Supereutrófico
	SAP 03	34	Ruim	70	Hipereutrófico
	SAP 06	43	Regular	54	Mesotrófico
Seixos	S 01	51	Regular	54	Mesotrófico
	S 02	17	Péssimo	63	Eutrófico

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

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

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que em relação aos resultados de IQA, 86% dos pontos de amostragem foram classificados como "RUIM" ou "PÉSSIMO", revelando uma piora com relação a campanha do ano passado, quando este valor foi de 72%, e apenas um ponto foi classificado como "BOM" (P05), que representa o trecho do rio Cascão no 19BC.

Dos rios avaliados, o rio Passa Vaca foi o que demonstrou uma melhora na qualidade da água, quando comparado aos resultados do ano de 2019.

A concentração de coliformes termotolerantes só não foi violada em um ponto de amostragem, o que revela a elevada contaminação dos rios que foram modificados com o processo de urbanização acelerado e desordenado, transformando os leitos dos rios em depósito de resíduos e esgoto.

Os resultados indicam, portanto, alto índice de degradação nos rios urbanos dos municípios de Salvador e Lauro de Freitas. E a principal maneira de recuperar a qualidade das águas destes corpos hídricos é com ampliação dos investimentos 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.