

**INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**  
**DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL**  
**COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS E HÍDRICOS**

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 007/2022



*Rio Lucaia*

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS DE SALVADOR,  
BAHIA, BRASIL

Salvador

2022



**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

Rui Costa

**SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA**

Márcia Cristina Telles de Araújo Lima

**INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA**

**DIRETORIA GERAL - DIREG**

Daniella Teixeira Fernandes de Araújo

**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, BAHIA,  
BRASIL.

### **EQUIPE TÉCNICA**

**Ailton dos Santos Júnior**

Coordenador Geral

**Aiane Catarina Fernandes Faria**

Coordenadora / Engenheira Ambiental

**Joelson Nunes dos Santos Júnior**

Colaborador / Biólogo

**Júlia Cardoso Sant'Anna**

Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**Luciana Santiago Rocha**

Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**Mariana Humia Fontoura**

Colaboradora / Oceanógrafa

**Paula Leite da Cruz**

Estagiária de Oceanografia

## SUMÁRIO

|         |                                                    |    |
|---------|----------------------------------------------------|----|
| 1.      | INTRODUÇÃO .....                                   | 8  |
| 2.      | METODOLOGIA .....                                  | 9  |
| 2.1     | DEFINIÇÃO DA REDE DE AMOSTRAGEM .....              | 9  |
| 2.2     | ÁREA DE ESTUDO .....                               | 9  |
| 2.2.1   | Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe .....         | 10 |
| 2.2.2.  | Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre .....           | 14 |
| 2.2.3.  | Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga.....            | 17 |
| 2.2.4.  | Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe .....          | 21 |
| 2.2.5.  | Bacia Hidrográfica do Lobato.....                  | 26 |
| 2.2.6.  | Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos .....        | 28 |
| 2.2.7.  | Bacia Hidrográfica de Ondina .....                 | 30 |
| 2.2.8.  | Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari .....          | 32 |
| 2.2.9.  | Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca .....         | 35 |
| 2.2.10. | Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu ..... | 37 |
| 2.2.11. | Bacia Hidrográfica do Rio Sapato.....              | 41 |
| 2.2.12. | Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos.....          | 44 |
| 2.2.13. | Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia.....              | 46 |
| 3.      | COLETA E ANÁLISE .....                             | 48 |
| 3.1.    | MATRIZ.....                                        | 48 |
| 3.2.    | FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....                     | 48 |
| 3.3.    | PARÂMETROS GERAIS.....                             | 48 |
| 3.4.    | ÍNDICES AMBIENTAIS .....                           | 49 |
| 3.4.1.  | Índice de Qualidade das Águas – IQA .....          | 49 |
| 3.4.2.  | Índice do Estado Trófico – IET.....                | 50 |
| 4.      | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                       | 52 |
| 4.1.    | PARÂMETROS GERAIS.....                             | 53 |
| 4.2.    | ÍNDICES AMBIENTAIS .....                           | 69 |
| 5.      | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                          | 75 |
| 6.      | REFERÊNCIAS .....                                  | 76 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Figura 1: Malha amostral dos pontos amostrais de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia. ...9         |  |
| Figura 2: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe, Salvador-BA. .... 10              |  |
| Figura 3: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre, Salvador-BA..... 14                 |  |
| Figura 4: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga, Salvador-BA. .... 17                |  |
| Figura 5: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, Salvador-BA..... 21                |  |
| Figura 6: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Lobato, Salvador-BA. .... 26                      |  |
| Figura 7: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos, Salvador-BA. .... 28             |  |
| Figura 8: Curso d'água da Bacia Hidrográfica de Ondina, Salvador-BA. .... 30                      |  |
| Figura 9: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari, Salvador-BA..... 32                |  |
| Figura 10: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca, Salvador-BA..... 35              |  |
| Figura 11: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu, Salvador-BA.<br>..... 37 |  |
| Figura 12: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Sapato, Salvador-BA. .... 41                 |  |
| Figura 13: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos, Salvador-BA. .... 44             |  |
| Figura 14: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia, Salvador-BA. .... 46                 |  |
| Figura 15: Gráfico de porcentagem de IQA no ano de 2021. .... 70                                  |  |
| Figura 16: Gráfico de porcentagem de IET no ano de 2021. .... 70                                  |  |

## ÍNDICE DE QUADROS

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe.....        | 11 |
| Quadro 2: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos para Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre.....        | 15 |
| Quadro 3: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga. ....         | 18 |
| Quadro 4: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe.....         | 22 |
| Quadro 5: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e foto da Bacia Hidrográfica do Lobato. ....                  | 27 |
| Quadro 6: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia hidrográfica do Rio dos Macacos.....       | 29 |
| Quadro 7: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica de Ondina. ....                 | 31 |
| Quadro 8: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari.....           | 33 |
| Quadro 9: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca.....          | 36 |
| Quadro 10: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu..... | 38 |
| Quadro 11: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapato. ....            | 42 |
| Quadro 12: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos. ....      | 45 |
| Quadro 13: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia. ....          | 47 |
| Quadro 14: Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA. ....                                                      | 50 |
| Quadro 15: Classificação do Índice do Estado Trófico - IET.....                                                            | 50 |
| Quadro 16: Características das classes de estado trófico.....                                                              | 51 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1: Variáveis da qualidade ambiental dos rios e seus respectivos padrões.....                            | 49 |
| Tabela 2: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe.....          | 53 |
| Tabela 3: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre.....            | 54 |
| Tabela 4: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga. ....           | 55 |
| Tabela 5: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe.....           | 56 |
| Tabela 6: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Lobato. ....                 | 57 |
| Tabela 7: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos.....         | 58 |
| Tabela 8: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica de Ondina. ....                 | 59 |
| Tabela 9: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari.....           | 60 |
| Tabela 10: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Passa-Vaca.....         | 61 |
| Tabela 11: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu..... | 62 |
| Tabela 12: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Sapato. ....            | 63 |
| Tabela 13: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos. ....        | 64 |
| Tabela 14: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia. ....            | 65 |
| Tabela 15: Dados de IQA de 2013 a 2021.....                                                                    | 71 |
| Tabela 16: Dados de IET de 2013 a 2021. ....                                                                   | 73 |

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a cidade do Salvador possui uma população estimada de aproximadamente 3 (três) milhões de pessoas (IBGE, 2022), resultando em um grande adensamento populacional na região. O crescimento populacional desordenado, juntamente com a falta de infraestrutura urbana, configura-se como um dos principais fatores que contribuem para a degradação dos mananciais urbanos.

A qualidade da água dos rios e riachos tem sido alterada por 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 esgotamentos sanitários 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 do solo 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, 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 56 (cinquenta e seis) pontos (Figura 1).

**Figura 1: Malha amostral dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

### 2.2 ÁREA DE ESTUDO

Foram monitoradas 13 bacias hidrográficas, representando 56 pontos de amostragem descritos abaixo.

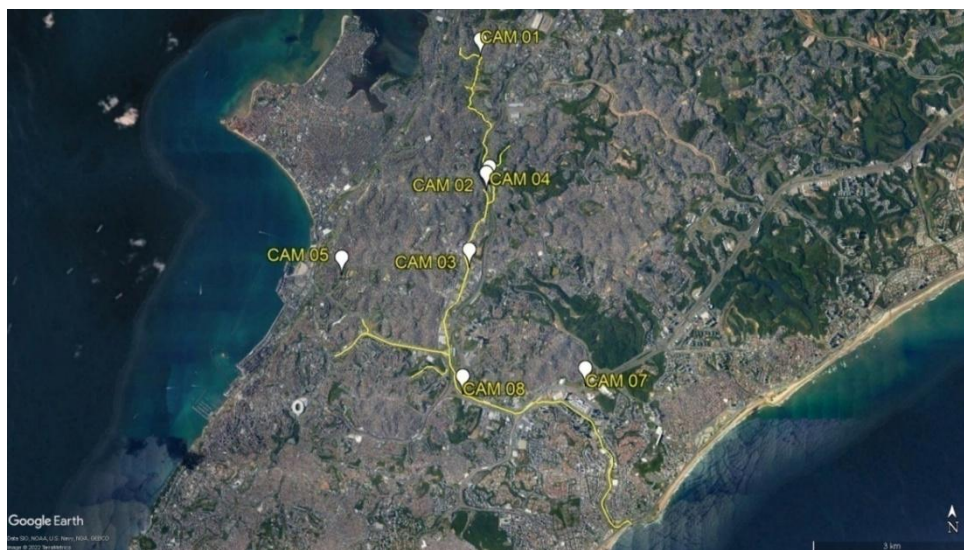
### 2.2.1 Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe

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 é desviado para o sistema de esgotamento da cidade (captação em tempo seco) nas imediações da rodoviária de Salvador. Parte de seu leito foi retificada, uma represa foi construída no alto do Cabrito (formando o Dique de Campinas) e sua foz foi modificada do Largo da Mariquita, no Rio Vermelho, para o bairro do Costa Azul. Assim também aconteceu com seus afluentes, como o rio das Tripas, que está encapsulado em grande parte do seu curso, e o rio Campinas, que se encontra totalmente canalizado (Figura 2). Atualmente, no trecho do STIEP, estão ocorrendo obras no trecho de canalização do rio.

**Figura 2: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 1: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO                           | LOCALIZAÇÃO                                             | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |                               |                                                         |                                                                                      |
| CA 01           | CAM 01 | 12°55'00.79" S<br>38°28'19.56" O | Camarajipe                    | Após o dique de<br>Campinas/Cabrito,<br>Marechal Rondon |   |
| CA 02           | CAM 02 | 12°56'28.7" S<br>38°28'16.6" O   | Afluente do rio<br>Camarajipe | Bom Juá, Fazenda Grande<br>do Retiro                    |  |

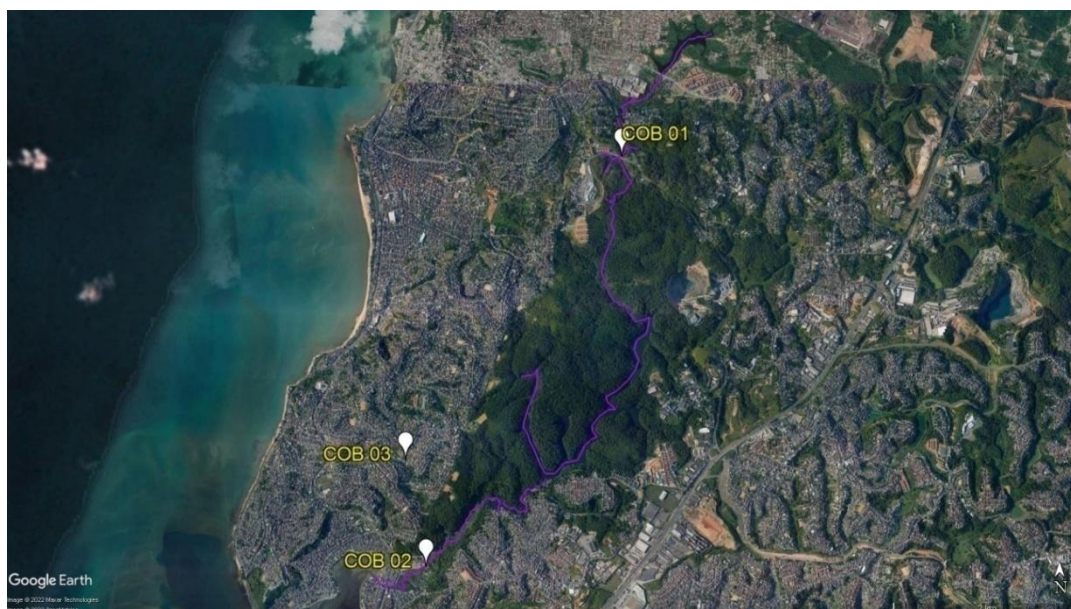
|       |        |                                  |            |                                              |                                                                                      |
|-------|--------|----------------------------------|------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| CA 03 | CAM 03 | 12°57'17.4" S<br>38°28'27.6" O   | Camarajipe | Rua Martiniano<br>Bonfim/Barros Reis, Retiro |   |
| CA 04 | CAM 04 | 12°56'23.42" S<br>38°28'13.14" O | Camarajipe | Av. Oliveira, Arraial do<br>Retiro           |   |
| -     | CAM 05 | 12°57'22,18" S<br>38°29'48,75" O | Queimado   | Neojiba/Largo do<br>Queimado, Caixa D'água   |  |

|       |        |                                  |            |                                                                                |                                                                                     |
|-------|--------|----------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| CA 07 | CAM 07 | 12°58'30.77" S<br>38°27'13.44" O | Pernambués | Av. Luis Viana Filho (Av. Paralela), Pernambués                                |  |
| CA 08 | CAM 08 | 12°58'36.07" S<br>38°28'31.27" O | Camarajipe | Av. ACM, em frente ao 3º Grupamento de Bombeiros Militares, Campinas de Brotas |  |

### 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 3).

**Figura 3: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 2: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos para Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre.**

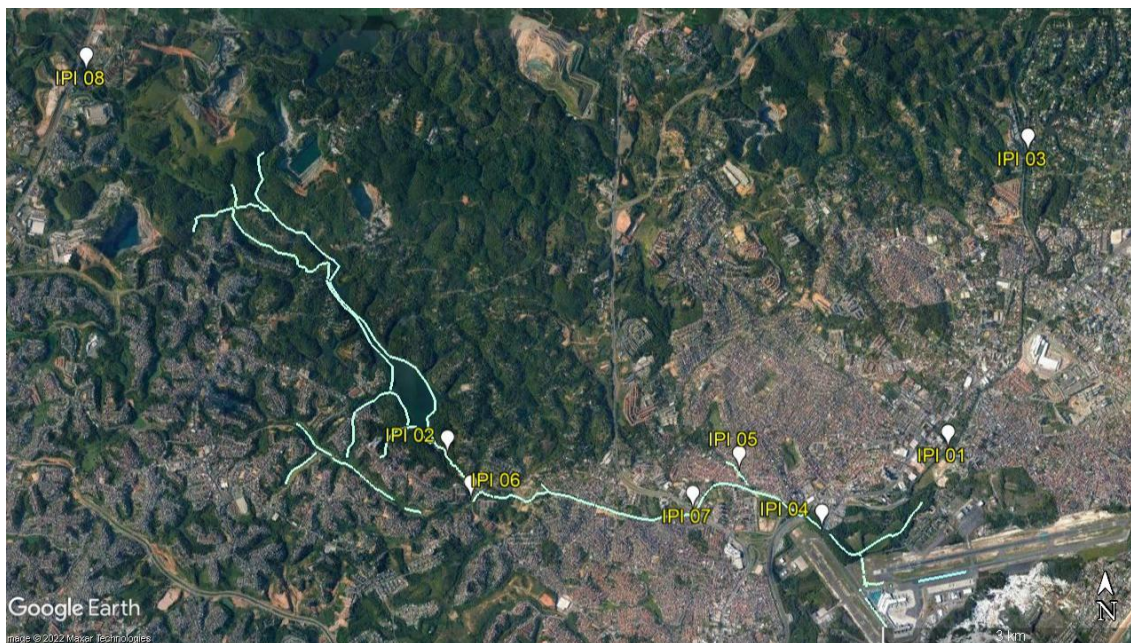
| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO   | LOCALIZAÇÃO                                            | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |       |                                                        |                                                                                      |
| CO 01           | COB 01 | 12°51'41.90" S<br>38°27'12.90" O | Cobre | Próximo ao Hospital do Subúrbio, Valéria               |   |
| CO 02           | COB 02 | 12°54'02.60" S<br>38°28'21.90" O | Cobre | Estrada do Cabrito (Parque São Bartolomeu), Plataforma |  |

|       |        |                                |                   |                                                                     |                                                                                     |
|-------|--------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| MD 01 | COB 03 | 12°53'25.9" S<br>38°28'29.3" O | Riacho Mané Dendê | Rua Cabaceiras após o<br>residencial Bellas Águas -<br>Ilha Amarela |  |
|-------|--------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.2.3. Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga

O rio Ipitanga possui sua nascente no município de Simões Filho, em Pitanguinha, próximo a Represa Ipitanga III, passando pelos bairros de Nova Esperança, Cassange, Cajazeiras XI, Fazenda Grande II, Boca da Mata, São Cristovão, Jardim das Margaridas, Itinga e Aeroporto. Possui 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 118km<sup>2</sup>. 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 4).

**Figura 4: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 3: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO      | LOCALIZAÇÃO                                    | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|----------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |          |                                                |                                                                                      |
| IPI 01          | IPI 01 | 12°53'54.33" S<br>38°19'40.96" O | Ipitanga | Rua Euvaldo Santos Leite,<br>Lauro de Freitas  |   |
| I 02            | IPI 02 | 12°53'56.46" S<br>38°22'55.49" O | Ipitanga | Junto a Barragem<br>Ipitanga I, Cassange       |   |
| IPI 03          | IPI 03 | 12°52'02.30" S<br>38°19'10.40" O | Ipitanga | Rua Gerino de Souza Filho,<br>Lauro de Freitas |  |

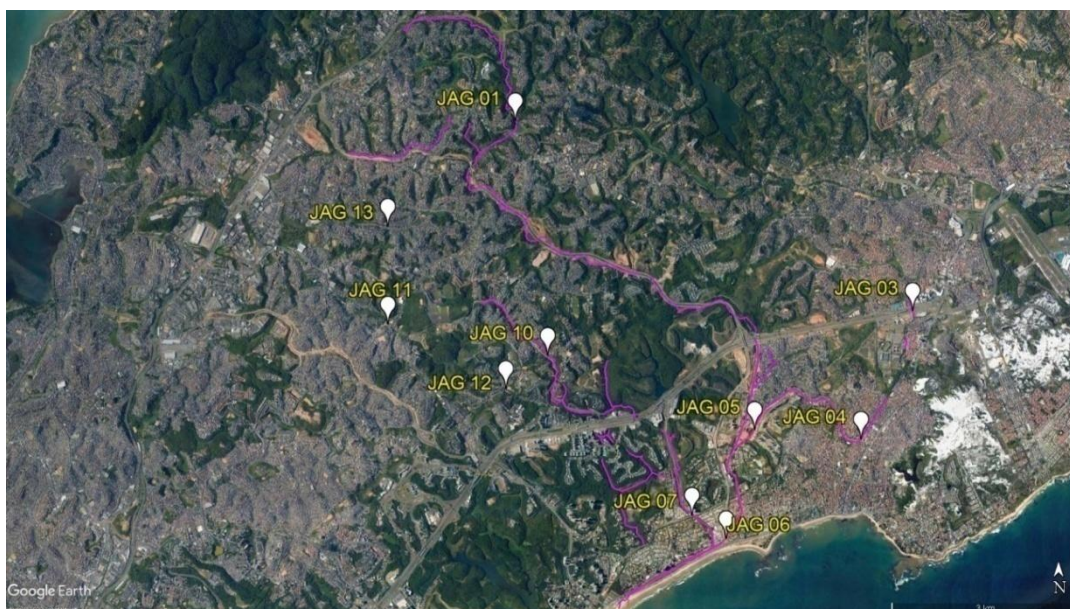
|      |        |                                  |                    |                                                             |                                                                                       |
|------|--------|----------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| I 04 | IPI 04 | 12°54'24.23" S<br>38°20'29.98" O | Ipitanga           | Aeroporto, São Cristovão                                    |    |
| I 05 | IPI 05 | 12°54'02.43" S<br>38°21'02.36" O | Itinga             | Rua Bromélias Brancas,<br>Jardim das Margaridas             |    |
| I 01 | IPI 06 | 12°54'12.81" S<br>38°22'46.41" O | Riacho Tapuá Mirim | Estrada da Barragem,<br>Fazenda Grande IV                   |   |
| I 03 | IPI 07 | 12°54'17.62" S<br>38°21'19.76" O | Ipitanga           | Rodovia BA-256 (Estrada<br>CIA-Aeroporto), São<br>Cristovão |  |

|   |        |                                  |          |                                         |                                                                                     |
|---|--------|----------------------------------|----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| - | IPI 08 | 12°51'32.57" S<br>38°25'13.56" O | Cururipe | Rua Bico Doce (sob<br>ponte), Palestina |  |
|---|--------|----------------------------------|----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

#### 2.2.4. Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

O rio Jaguaribe, cujo nome é de origem tupi e significa 'Rio das Onças', possui suas nascentes nos bairros de Águas Claras, Valéria e Castelo Branco, passa pelo Jardim Nova Esperança, Cajazeiras VIII, Nova Brasília, Trobogy, Mussurunga, Bairro da Paz e deságua em Patamares, percorrendo aproximadamente 15 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 5).

**Figura 5: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 4: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO              | LOCALIZAÇÃO                                               | FOTO                                                                                  |
|-----------------|--------|----------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |                  |                                                           |                                                                                       |
| J 01            | JAG 01 | 12°53'40.60" S<br>38°24'56.10" O | Jaguaribe        | A montante da lagoa de estabilização, Cajazeiras          |    |
| J 02            | JAG 02 | 12°55'31.84" S<br>38°22'49.33" O | Jaguaribe        | Av. Paralela, próximo à estação de metrô do Bairro da Paz |   |
| J 03            | JAG 03 | 12°55'16.76" S<br>38°21'27.24" O | Córrego do Bispo | Av. Paralela, São Cristóvão                               |  |

|      |        |                                  |                  |                                   |                                                                                      |
|------|--------|----------------------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| J 04 | JAG 04 | 12°56'23.10" S<br>38°21'54.20" O | Córrego do Bispo | Rua Beira Rio, Itapuã             |   |
| J 05 | JAG 05 | 12°56'18.20" S<br>38°22'50.50" O | Mangabeira       | Rua da Gratidão (2ª ponte), Piatã |   |
| J 06 | JAG 06 | 12°57'13.79" S<br>38°23'05.32" O | Jaguaribe        | Final da Av. Orlando Gomes, Piatã |  |

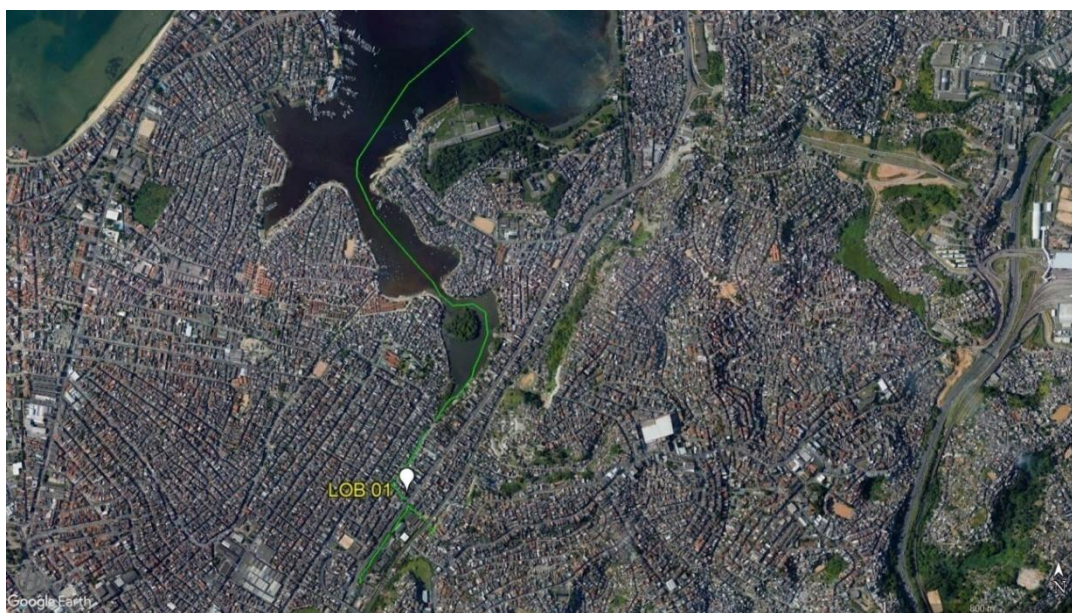
|      |        |                                  |         |                                                          |                                                                                      |
|------|--------|----------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| J 07 | JAG 07 | 12°57'01.80" S<br>38°23'22.60" O | Trobogy | Rua Rio Trobogy (Rua da Adutora), Piatã                  |   |
| J 10 | JAG 10 | 12°55'39.57" S<br>38°24'39.30" O | Mocambo | Av. Mario Sérgio Pontes de Paiva (Via Barradão), Trobogy |   |
| J 11 | JAG 11 | 12°55'23.70" S<br>38°26'02.70" O | Trobogy | Acesso pela Rua Jurema Santos (Via Regional), São Marcos |  |

|        |        |                                  |          |                                                                           |                                                                                     |
|--------|--------|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| J 12   | JAG 12 | 12°55'57.20" S<br>38°25'00.90" O | Trobogy  | Rua Jornalista Regina<br>Celia Santana Dias, São<br>Marcos/Vale dos Lagos |  |
| JAC 01 | JAG 13 | 12°54'34.30" S<br>38°26'02.80" O | Cambonas | Rua Doutora Armerinda,<br>Vila Canária/Cambonas                           |  |

### 2.2.5. Bacia Hidrográfica do Lobato

A bacia hidrográfica do Lobato se encontra no Subúrbio Ferroviário, com algumas áreas em condições precárias de moradia, infraestrutura e saneamento (Figura 6).

**Figura 6: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Lobato, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

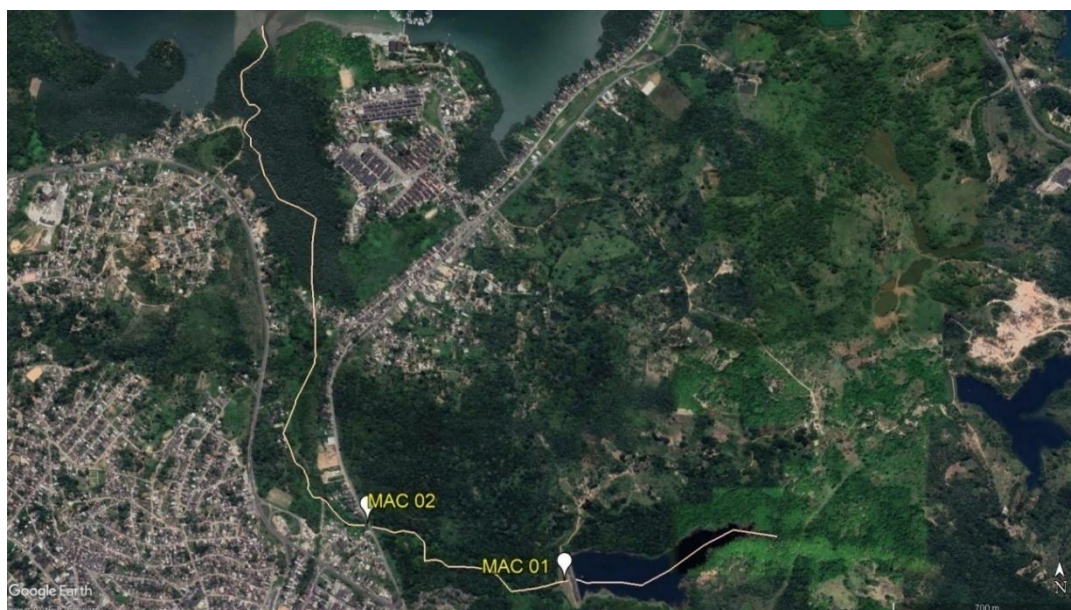
**Quadro 5: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e foto da Bacia Hidrográfica do Lobato.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO    | LOCALIZAÇÃO                  | FOTO                                                                                |
|-----------------|--------|----------------------------------|--------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |        |                              |                                                                                     |
| LO 01           | LOB 01 | 12°56'04.45" S<br>38°29'28.21" O | Lobato | Avenida Suburbana,<br>Lobato |  |

### 2.2.6. 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 7).

**Figura 7: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

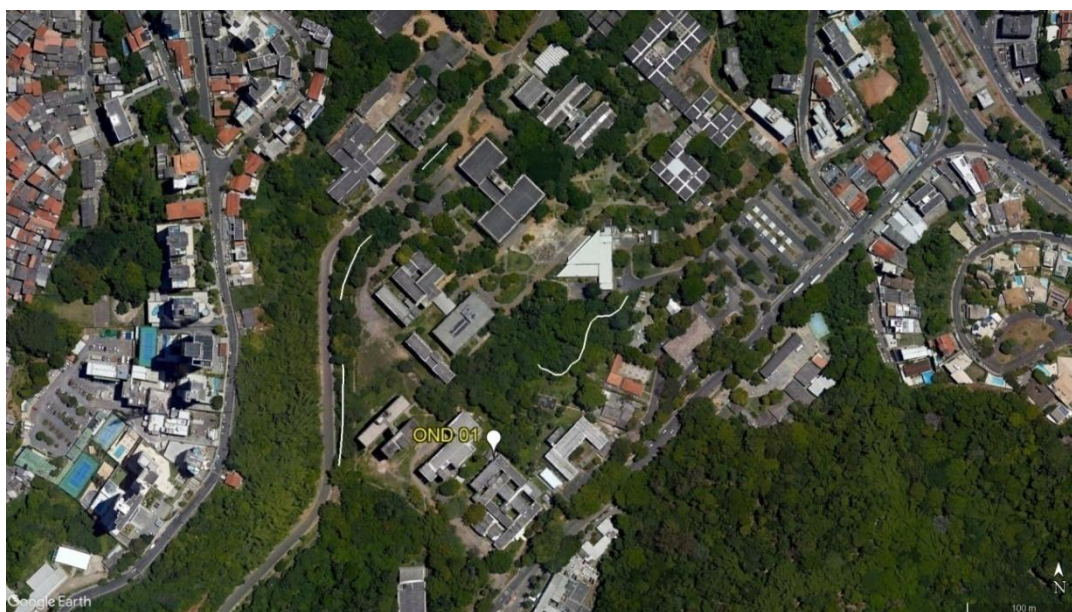
**Quadro 6: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia hidrográfica do Rio dos Macacos.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO     | LOCALIZAÇÃO                                    | FOTO                                                                                |
|-----------------|--------|----------------------------------|---------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |         |                                                |                                                                                     |
| M 01            | MAC 01 | 12°49'56.3" S<br>38°27'18.9" O   | Macacos | Jusante da represa dos Macacos, na base naval. | Área militar<br>Acesso não autorizado                                               |
| M 02            | MAC 02 | 12°49'49.30" S<br>38°27'43.01" O | Macacos | Sob ponte na BA-526 - Paripe                   |  |

### 2.2.7. 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 8).

**Figura 8: Curso d'água da Bacia Hidrográfica de Ondina, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

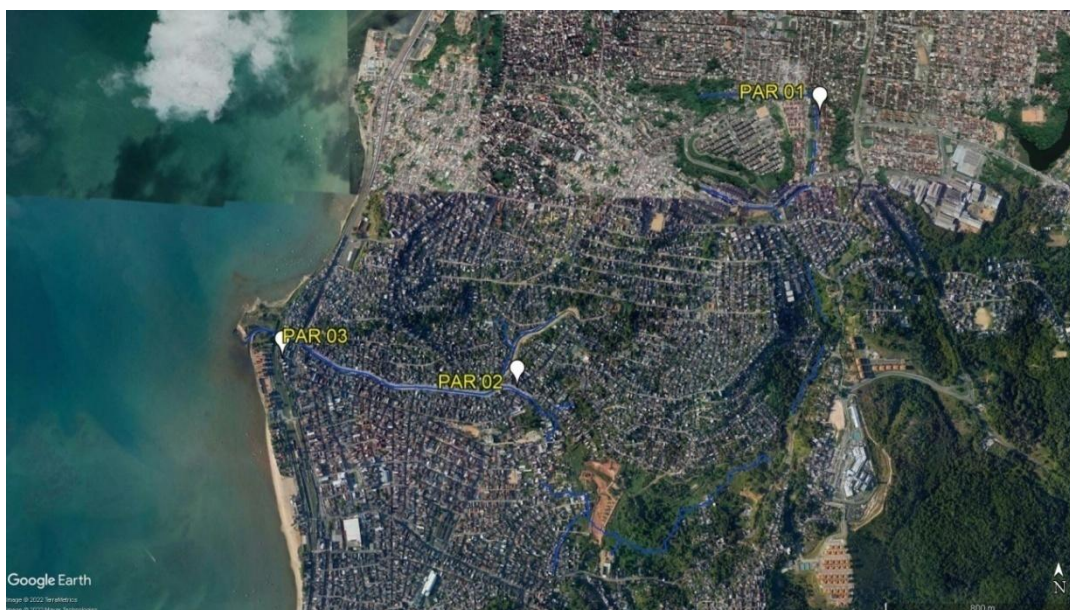
**Quadro 7: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica de Ondina.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO    | LOCALIZAÇÃO                        | FOTO                                                                                |
|-----------------|--------|----------------------------------|--------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |        |                                    |                                                                                     |
| O 01            | OND 01 | 13°00'13.86" S<br>38°30'32.77" O | Ondina | UFBA (ao lado do PAF V),<br>Ondina |  |

### 2.2.8. Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari

O principal rio dessa bacia nasce na região da Estrada Velha de Periperi, em Coutos, e deságua na praia de Periperi. Seu curso passa por áreas de ocupação espontânea, com construções sobre o rio e sem sistema de esgotamento sanitário. Sendo assim, esgotos domésticos são lançados diretamente na água, comprometendo a qualidade da mesma (Figura 9).

**Figura 9: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 8: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari.**

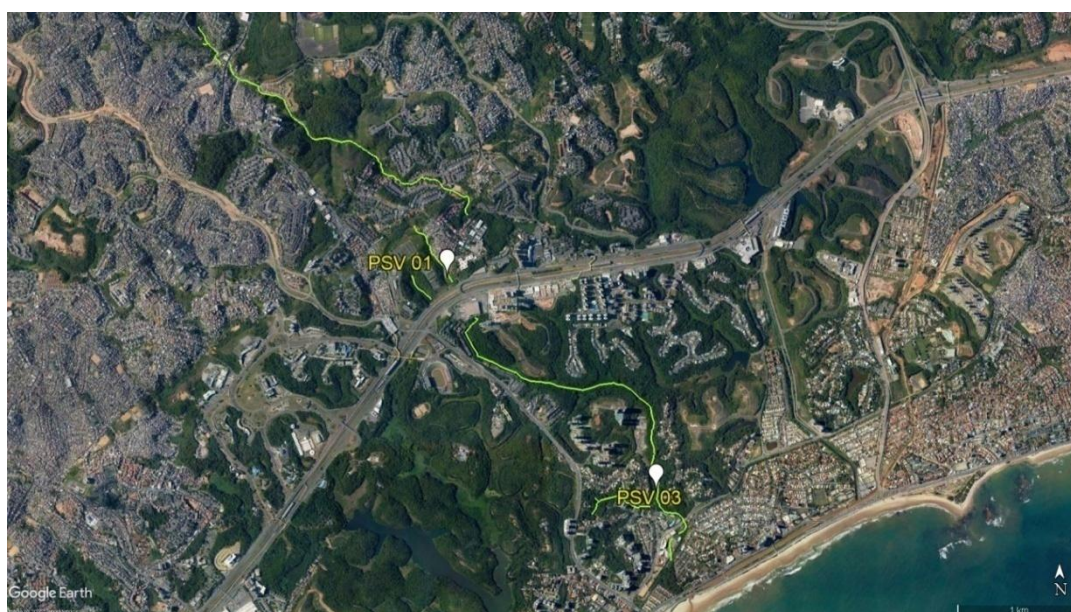
| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO       | LOCALIZAÇÃO             | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |           |                         |                                                                                      |
| PA 01           | PAR 01 | 12°51'06.3" S<br>38°27'29.9" O   | Paraguari | Vista Alegre, Coutos    |   |
| PA 02           | PAR 02 | 12°51'43.40" S<br>38°28'11.20" O | Paraguari | Rua da Glória, Periperi |  |

|       |        |                                  |           |                                               |                                                                                     |
|-------|--------|----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| PA 03 | PAR 03 | 12°51'35.80" S<br>38°28'43.60" O | Paraguari | Av. Afrânio Peixoto (Av. Suburbana), Periperi |  |
|-------|--------|----------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.2.9. 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, desagando 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 10).

**Figura 10: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 9: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca.**

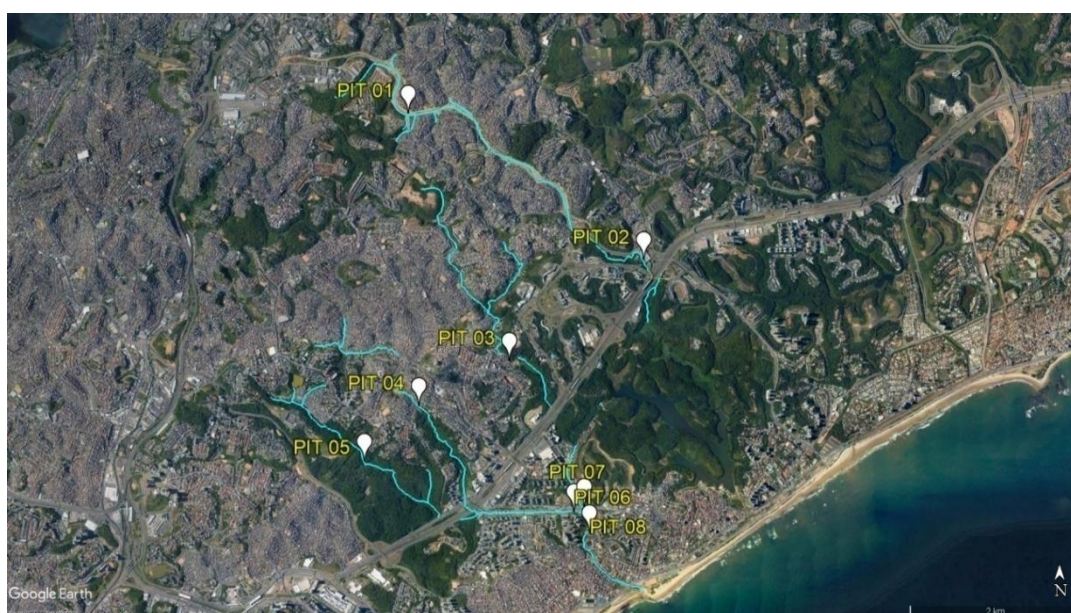
| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO        | LOCALIZAÇÃO                                                | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |            |                                                            |                                                                                      |
| PV 00           | PSV 01 | 12°56'18.18" S<br>38°25'02.45" O | Passa Vaca | Acesso pela Av. Paralela,<br>São Marcos/Vila São Francisco |   |
| PV 03           | PSV 03 | 12°57'16.50" S<br>38°24'05.80" O | Passa Vaca | Av. Ibirapitanga,<br>Patamares                             |  |

### 2.2.10. Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu

A bacia do rio das Pedras inclui os rios Pituaçu, Cachoeirinha, Saboeiro, Cascão e Pedras. 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 se encontra 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 11).

**Figura 11: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 10: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO     | LOCALIZAÇÃO                                                            | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |         |                                                                        |                                                                                      |
| P 01            | PIT 01 | 12°55'39.70" S<br>38°26'49.10" O | Pituaçu | Av. Gal Costa, Sussuarana                                              |   |
| P 02            | PIT 02 | 12°56'34.30" S<br>38°25'17.90" O | Pituaçu | Ao lado da estação de transbordo de Pituaçu, Av. Gal Costa, São Rafael |  |

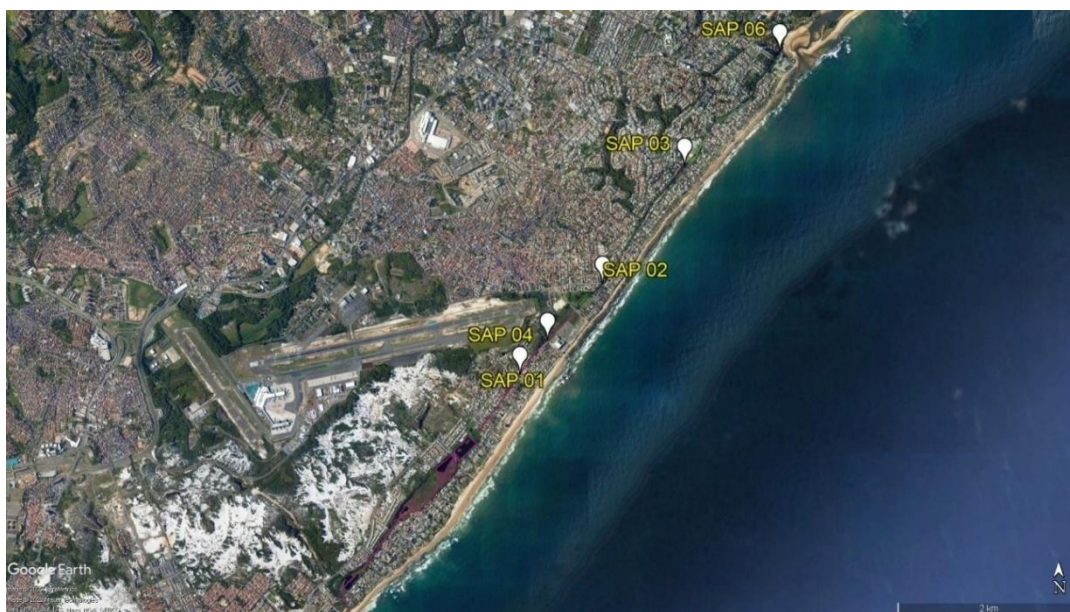
|      |        |                                  |              |                                           |                                                                                     |
|------|--------|----------------------------------|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| P 03 | PIT 03 | 12°57'12.50" S<br>38°26'09.80" O | Cachoeirinha | Rua Recanto da<br>Cachoeirinha, Cabula IV |  |
| P 04 | PIT 04 | 12°57'29.00" S<br>38°26'45.50" O | Saboeiro     | Rua José Ferreira, Saboeiro               |  |
| P 05 | PIT 05 | 12°57'50.00" S<br>38°27'06.40" O | Cascão       | 19° BC, Cabula                            | Área militar<br>Acesso não autorizado                                               |

|      |        |                                  |         |                                                                     |                                                                                      |
|------|--------|----------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| P 06 | PIT 06 | 12°58'08.80" S<br>38°25'45.30" O | Pedras  | Cruzamento da Av. Jorge Amado com Alameda Jardim das Acácias, Imbuí |   |
| P 07 | PIT 07 | 12°58'07.73" S<br>38°25'41.39" O | Pituaçu | Av. Jorge Amado, Imbuí                                              |   |
| P 08 | PIT 08 | 12°58'16.60" S<br>38°25'39.20" O | Pedras  | Rua da Mangueira, Imbuí                                             |  |

### 2.2.11. 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 m<sup>2</sup>. 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 12).

**Figura 12: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Sapato, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 11: Dados sobre o ponto, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapato.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO    | LOCALIZAÇÃO                                                                     | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |        |                                                                                 |                                                                                      |
| SA 01           | SAP 01 | 12°54'44.1" S<br>38°18'32.1" O   | Sapato | Rua Itagi, Flamengo                                                             |   |
| SAP 02          | SAP 02 | 12°54'12.06" S<br>38°18'02.06" O | Sapato | Cruzamento da Rua Elsa Paranhos com Rua Dr. Heleno de Brito, Lauro de Freitas   |   |
| SAP 03          | SAP 03 | 12°53'29.71" S<br>38°17'31.59" O | Sapato | Cruzamento da Av. Praia de Itapuã com Av. Praia de Copacabana, Lauro de Freitas |  |

|        |        |                                  |        |                                                                                        |                                                                                     |
|--------|--------|----------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| SAP 04 | SAP 04 | 12°54'32.03" S<br>38°18'22.11" O | Sapato | Rua Santo Antônio de<br>Ipitanga (Centro<br>Panamericano de Judô),<br>Lauro de Freitas |  |
| SAP 06 | SAP 06 | 12°52'48.60" S<br>38°16'56.90" O | Sapato | Buraquinho, Lauro de<br>Freitas                                                        |  |

### 2.2.12. 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 13).

**Figura 13: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

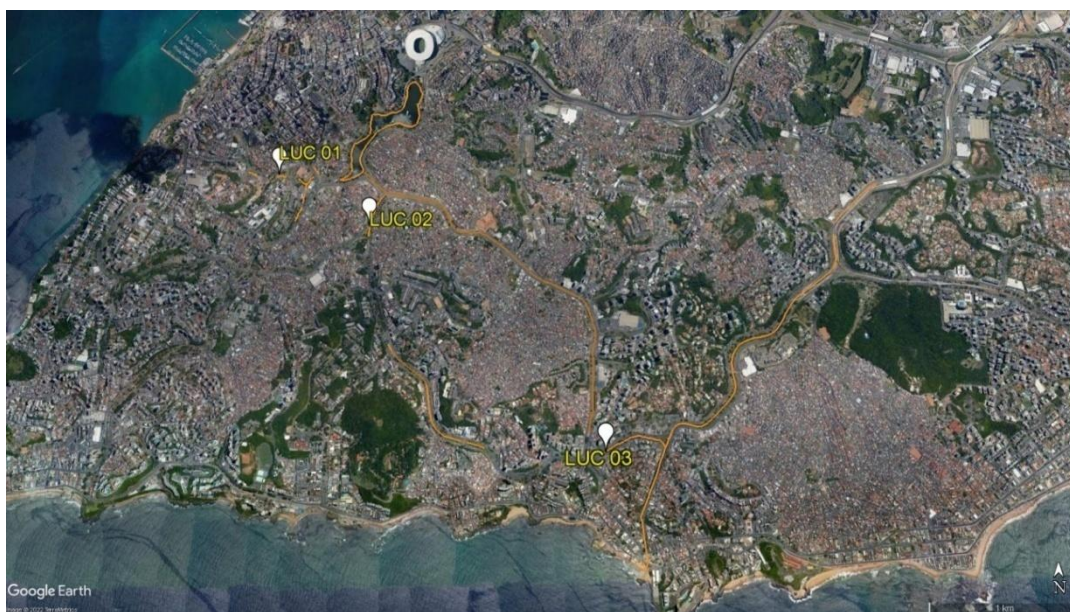
**Quadro 12: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                       | RIO    | LOCALIZAÇÃO                                 | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|----------------------------------|--------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                                  |        |                                             |                                                                                      |
| S 01            | SEI 01 | 12°59'35.69" S<br>38°31'29.49" O | Seixos | Av. Reitor Miguel Calmon,<br>Vale do Canela |   |
| S 02            | SEI 02 | 13°00'36.63" S<br>38°31'27.92" O | Seixos | Próximo ao Morro do<br>Cristo, Barra        |  |

### 2.2.13. 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 14).

**Figura 14: Curso d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia, Salvador-BA.**



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022.

**Quadro 13: Dados sobre os pontos, coordenadas, rio, localização e fotos da Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia.**

| CÓDIGO DO PONTO |        | COORDENADA                   | RIO                     | LOCALIZAÇÃO                    | FOTO                                                                                 |
|-----------------|--------|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ANTIGO          | NOVO   |                              |                         |                                |                                                                                      |
| L 01            | LUC 01 | 12°59'19.50"<br>38°30'49.60" | Rio Lucaia              | Av. Vale dos Barris, Barris    | Sem acesso                                                                           |
| L 02            | LUC 02 | 12°59'31.70"<br>38°30'25.60" | Afluentes do Rio Lucaia | Av. Anita Garibaldi, Federação |   |
| L 03            | LUC 03 | 13°00'26.15"<br>38°29'29.25" | Rio Lucaia              | Rua Lucaia, Rio Vermelho       |  |

### **3. COLETA E ANÁLISE**

As coletas foram realizadas por técnicos do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED) e do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) no período de 14 a 20 de dezembro de 2021, 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, temperatura da água, pH, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD) e saturação de oxigênio dissolvido. Os demais parâmetros – DBO, sólidos totais, surfactantes, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, fósforo total, clorofila e coliformes termotolerantes - foram analisados em laboratório pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED).

Dentre os 56 pontos de monitoramento, apenas 52 foram amostrados. Os pontos PIT 05 e MAC 01 localizam-se em área militar e não houve liberação para seu acesso, o ponto LUC 01 apresentou o leito tamponado e o ponto JAG 03 não foi coletado.

#### **3.1.MATRIZ**

Água superficial.

#### **3.2.FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM**

Amostragem única.

#### **3.3.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 e seus respectivos padrões.**

| Parâmetros                       | Padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005                                                                              |                           |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                  | Águas doces - Classe 2                                                                                               | Águas salobras - Classe 1 |
| Salinidade                       | -                                                                                                                    | -                         |
| Temperatura da água              | -                                                                                                                    | -                         |
| pH                               | 6,0 a 9,0                                                                                                            | 6,5 a 8,5                 |
| Turbidez                         | ≤ 100 NTU                                                                                                            | -                         |
| Condutividade elétrica           | -                                                                                                                    | -                         |
| Oxigênio dissolvido              | ≥ 5,0 mg/L O <sub>2</sub>                                                                                            | ≥ 5,0 mg/L O <sub>2</sub> |
| Saturação de oxigênio dissolvido | -                                                                                                                    | -                         |
| Demanda bioquímica de oxigênio   | ≤ 5 mg/L O <sub>2</sub>                                                                                              | -                         |
| Sólidos totais                   | -                                                                                                                    | -                         |
| Surfactantes                     | ≤ 0,5 mg/L                                                                                                           | ≤ 0,2 mg/L                |
| Nitrogênio Total                 | -                                                                                                                    | -                         |
| Nitrogênio Amoniacal             | 3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5<br>2,0 mg/L, para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>1,0 mg/L, para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>0,5 mg/L, para pH > 8,5 | ≤ 0,4 mg/L                |
| Fósforo total                    | ≤ 0,03 mg/L (Lêntico)<br>≤ 0,10 mg/L (Lótico)                                                                        | ≤ 0,124 mg/L              |
| Clorofila A                      | ≤ 30 µg/L                                                                                                            | -                         |
| Coliformes Termotolerantes       | -                                                                                                                    | -                         |

### 3.4. 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.

#### 3.4.1. Índice de Qualidade das Águas – IQA

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.**

| Ótimo               | Bom                | Regular            | Ruim               | Péssimo       |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| $79 < IQA \leq 100$ | $51 < IQA \leq 79$ | $36 < IQA \leq 51$ | $19 < IQA \leq 36$ | $IQA \leq 19$ |

### 3.4.2. Índice do Estado Trófico – IET

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

O processo de eutrofização de um ambiente aquático é caracterizado através da classificação em graus de trofia, ou seja, em níveis de estado trófico. Essa abordagem de classificação tipológica consiste em, de acordo com as suas características químicas e biológicas (como concentrações de nutrientes e produtividade primária), conferir a um corpo d'água uma categoria de estado trófico, variando de estágios mais amenos de eutrofização, como o oligotrófico, para mais avançados, como o hipereutrófico.

Os níveis de estado de trofia em função dos valores do IET estão classificados conforme mostra o Quadro 15 e a descrição no Quadro 16.

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

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

**Quadro 16: Características das classes de estado trófico.**

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

Fonte: Adaptada de CETESB (2007) e LAMPARELLI (2004).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Abaixo, encontram-se as Tabelas 2 a 14, onde estão apresentados os resultados de todas as bacias hidrográficas.

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. Os valores em vermelho se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/05, Águas doces - Classe 2 e Águas salobras - Classe 1.

## 4.1. PARÂMETROS GERAIS

Tabela 2: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe.

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade    | Bacia do Rio Camarajipe |                     |                      |                      |                     |                      |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |            | CAM 01                  | CAM 02              | CAM 03               | CAM 04               | CAM 05              | CAM 07               | CAM 08              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |            |                         |                     |                      |                      |                     |                      |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm     | 317,8                   | 414,9               | 578                  | 526                  | 722                 | 559                  | 533                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L       | 15                      | 138                 | 39                   | 27                   | 64                  | 28                   | 5                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰          | 0,2                     | 0,3                 | 0,3                  | 0,3                  | 0,4                 | 0,3                  | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L       | 234                     | 508                 | 320                  | 300                  | 588                 | 264                  | 308                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU        | 68,9                    | 64,8                | 31,3                 | 48,9                 | 84,3                | 17,2                 | 8,9                 |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L       | 15,94                   | 0,30                | 0,60                 | 0,43                 | 0,46                | 2,31                 | 2,65                |
| %OD                        | -                                                                                               | %          | 208,7                   | 3,8                 | 7,7                  | 5,4                  | 6,1                 | 29,4                 | 34,0                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -          | 9,32                    | 7,27                | 7,43                 | 7,26                 | 7,15                | 7,44                 | 7,42                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L       | 0,78                    | 4,19                | 3,81                 | 4,33                 | 4,82                | 4,45                 | 2,54                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C         | 29,3                    | 28,3                | 28,2                 | 28,2                 | 27,6                | 28,0                 | 28,1                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |            |                         |                     |                      |                      |                     |                      |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L     | 1,9                     | 26,5                | 25,5                 | 21,5                 | 37,0                | 23,5                 | 16,0                |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L     | 0,21                    | 2,00                | 1,98                 | 1,85                 | 4,68                | 1,73                 | 1,04                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH3/L | 1,0                     | 24,6                | 24,4                 | 19,1                 | 32,1                | 23,6                 | 16,6                |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |            |                         |                     |                      |                      |                     |                      |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L       | 390                     | 5,35                | 2,11                 | 1,85                 | 7,01                | 8,90                 | 10,4                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL | 2,3X10 <sup>4</sup>     | 5,4X10 <sup>9</sup> | 1,6X10 <sup>12</sup> | 3,3X10 <sup>10</sup> | 1,3X10 <sup>6</sup> | 1,6X10 <sup>12</sup> | 3,9X10 <sup>3</sup> |

**Tabela 3: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia do Rio do Cobre |                     |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | COB 01                | COB 02              | COB 03              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                       |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | 324,4                 | 347,2               | 613                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 5                     | 5                   | 40                  |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | 0,2                   | 0,2                 | 0,4                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | 178                   | 408                 | 354                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | 7,2                   | 3,5                 | 22,8                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 1,96                  | 4,20                | 1,73                |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | 24,3                  | 53,9                | 22,0                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | 6,94                  | 7,50                | 7,22                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | 1,05                  | 1,59                | 5,62                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | 26,3                  | 28,2                | 27,6                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                       |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | 4,3                   | 7,9                 | 22,6                |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | 0,38                  | 0,63                | 2,03                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 3,4                   | 4,4                 | 22,4                |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                       |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | 5,44                  | 6,06                | 1,14                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL              | 5,4x10 <sup>7</sup>   | 2,8x10 <sup>6</sup> | 3,9x10 <sup>8</sup> |

**Tabela 4: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2 | Unidade                 | Bacia do Rio Ipitanga |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                    |                         | IPI 01                | IPI 02              | IPI 03              | IPI 04              | IPI 05              | IPI 06              | IPI 07              | IPI 08              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                    |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                  | µS/ cm                  | 382,9                 | 264,9               | 414                 | 376,1               | 803                 | 525                 | 327,8               | 382,5               |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                              | mg/L                    | 12                    | <3                  | 17                  | 16                  | 32                  | 21                  | 4                   | 22                  |
| Salinidade                 | -                                                                  | ‰                       | 0,2                   | 0,1                 | 0,3                 | 0,2                 | 0,5                 | 0,1                 | 0,2                 | 0,2                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                  | mg/L                    | 196                   | 144                 | 1128                | 184                 | 430                 | 250                 | 194                 | 212                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                            | NTU                     | 17,5                  | 3,8                 | 61,5                | 21,7                | 18,4                | 43,6                | 18,2                | 13,1                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                              | mg/L                    | 1,39                  | 7,50                | 2,12                | 1,97                | 1,64                | 1,74                | 3,26                | 1,63                |
| %OD                        | -                                                                  | %                       | 17,9                  | 98,7                | 28,8                | 25,4                | 21,6                | 22,7                | 43,4                | 20,6                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                          | -                       | 7,14                  | 7,80                | 7,13                | 7,14                | 7,02                | 7,19                | 7,17                | 6,80                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                              | mg/L                    | 0,98                  | 0,38                | 1,95                | 1,87                | 2,17                | 1,46                | 1,67                | 5,64                |
| Temperatura da água        | -                                                                  | °C                      | 29,2                  | 29,6                | 31,5                | 29,6                | 29,0                | 28,3                | 30,3                | 27,2                |
| 2. Nutrientes              |                                                                    |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                  | mg N/L                  | 10,0                  | <1,0                | 11,3                | 9,4                 | 13,4                | 19,2                | 5,0                 | 8,4                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                     | mg P/L                  | 1,73                  | <0,02               | 5,65                | 0,80                | 1,72                | 1,69                | 0,43                | 0,92                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5                                                | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 9,6                   | <0,4                | 9,0                 | 8,9                 | 13,4                | 18,0                | 4,5                 | 8,0                 |
|                            | ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0                                             |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|                            | ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5                                            |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|                            | ≤ 0,5 para pH > 8,5                                                |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| 3. Biológicos              |                                                                    |                         |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                               | µg/L                    | 9,20                  | 10,2                | 21,5                | 11,3                | 5,57                | 10,2                | 14,9                | <0,40               |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                  | NMP/ 100mL              | 3,9x10 <sup>6</sup>   | 4,9x10 <sup>3</sup> | 2,4x10 <sup>6</sup> | 3,2x10 <sup>8</sup> | 3,5x10 <sup>9</sup> | 4,9x10 <sup>3</sup> | 2,4x10 <sup>6</sup> | 2,2x10 <sup>5</sup> |

**Tabela 5: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05,<br>águas doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia do Rio Jaguaribe |                     |        |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | JAG 01                 | JAG 02              | JAG 03 | JAG 04              | JAG 05              | JAG 06              | JAG 07              | JAG 10              | JAG 11              | JAG 12              | JAG 13              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                        |                     |        |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | 575                    | 543                 | -      | 551                 | 596                 | 520                 | 524                 | 562                 | 631                 | 666                 | 541                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 9                      | 7                   | -      | 32                  | 35                  | 9                   | 4                   | 6                   | 10                  | 31                  | 34                  |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | 0,3                    | 0,3                 | -      | 0,3                 | 0,3                 | 0,3                 | 0,3                 | 0,3                 | 0,3                 | 0,4                 | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | 342                    | 234                 | -      | 292                 | 324                 | 342                 | 242                 | 228                 | 262                 | 352                 | 300                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | 26,5                   | 25,4                | -      | 24,3                | 66,6                | 88,2                | 14,3                | 8,8                 | 13,3                | 32,0                | 19,2                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 1,70                   | 3,44                | -      | 1,36                | 2,31                | 3,43                | 4,60                | 0,91                | 3,51                | 0,85                | 2,37                |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | 21,3                   | 44,0                | -      | 18,7                | 31,0                | 47,4                | 61,2                | 11,5                | 44,3                | 11,0                | 29,7                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | 7,31                   | 7,27                | -      | 7,17                | 7,37                | 7,42                | 7,38                | 7,11                | 7,18                | 7,19                | 6,95                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | 2,78                   | 1,67                | -      | 4,71                | 4,82                | 0,64                | 1,09                | 3,81                | 1,69                | 5,16                | 5,56                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | 26,9                   | 28,0                | -      | 29,7                | 30,4                | 31,4                | 30,3                | 27,2                | 27,2                | 28,6                | 26,8                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                        |                     |        |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | 18,4                   | 15,2                | -      | 17,8                | 21,0                | 15,8                | 14,6                | 17,6                | 21,8                | 23,8                | 12,7                |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | 1,33                   | 1,12                | -      | 1,29                | 1,55                | 0,69                | 0,34                | 0,89                | 1,01                | 2,13                | 1,39                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 17,6                   | 15,2                | -      | 16,9                | 20,3                | 15,2                | 13,2                | 18,4                | 22,0                | 22,8                | 12,8                |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                        |                     |        |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | 47,6                   | 33,4                | -      | 2,91                | 2,36                | 24,4                | 11,8                | 1,85                | 1,09                | 25,5                | 0,70                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/100mL               | 3,2x10 <sup>5</sup>    | 5,4x10 <sup>5</sup> | -      | 3,9x10 <sup>7</sup> | 1,6x10 <sup>9</sup> | 1,4x10 <sup>6</sup> | 2,8x10 <sup>5</sup> | 3,3x10 <sup>6</sup> | 7,9x10 <sup>5</sup> | 2,2x10 <sup>5</sup> | 3,9x10 <sup>8</sup> |

**Tabela 6: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Lobato.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia do Lobato      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | LOB 01               |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                      |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | -                    |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 21                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | 0,3                  |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | 292                  |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | -                    |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | -                    |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | -                    |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | -                    |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | 3,24                 |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | -                    |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                      |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | 19,6                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | 1,86                 |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 18,5                 |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                      |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | 1,84                 |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL              | 1,6x10 <sup>11</sup> |

**Tabela 7: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia do Rio dos Macacos |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | MAC 01                   | MAC 02              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                          |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | -                        | 496,8               |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | -                        | 6                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | -                        | 0,2                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | -                        | 276                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | -                        | 10,9                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | -                        | 4,65                |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | -                        | 57,9                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | -                        | 7,27                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | -                        | 1,57                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | -                        | 26,5                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                          |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | -                        | 8,1                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | -                        | 0,54                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | -                        | 6,4                 |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                          |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | -                        | 6,47                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL              | -                        | 3,3x10 <sup>4</sup> |

**Tabela 8: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica de Ondina.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia de Ondina     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | OND 01              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | 587                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | <3                  |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | 302                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | 14,0                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | 5,50                |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | 69,2                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | 7,31                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | 0,34                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | 26,9                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | 2,5                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | 0,05                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | <0,4                |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | <0,40               |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL              | 9,2x10 <sup>4</sup> |

**Tabela 9: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2 | Unidade    | Bacia do Rio Paraguari |                     |                     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                    |            | PAR 01                 | PAR 02              | PAR 03              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                    |            |                        |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                  | µS/ cm     | 680                    | 550                 | 572                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                              | mg/L       | 48                     | 6                   | 7                   |
| Salinidade                 | -                                                                  | ‰          | 0,4                    | 0,3                 | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                  | mg/L       | 374                    | 304                 | 336                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                            | NTU        | 25,4                   | 23,5                | 16,4                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                              | mg/L       | 1,90                   | 2,09                | 2,24                |
| %OD                        | -                                                                  | %          | 23,9                   | 26,2                | 28,2                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                          | -          | 7,10                   | 7,25                | 7,43                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                              | mg/L       | 3,52                   | 1,87                | 1,71                |
| Temperatura da água        | -                                                                  | °C         | 27,1                   | 26,8                | 27,1                |
| 2. Nutrientes              |                                                                    |            |                        |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                  | mg N/L     | 28,0                   | 14,2                | 13,0                |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                     | mg P/L     | 2,99                   | 0,80                | 0,84                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5                                                | Mg N-NH3/L | 28,0                   | 14,1                | 13,5                |
|                            | ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0                                             |            |                        |                     |                     |
|                            | ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5                                            |            |                        |                     |                     |
|                            | ≤ 0,5 para pH > 8,5                                                |            |                        |                     |                     |
| 3. Biológicos              |                                                                    |            |                        |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                               | µg/L       | 1,27                   | 2,93                | 5,81                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                  | NMP/ 100mL | 1,7x10 <sup>10</sup>   | 2,0x10 <sup>6</sup> | 1,7x10 <sup>9</sup> |

**Tabela 10: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Passa-Vaca.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2 | Unidade                 | Bacia do Rio Passa-Vaca |                     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
|                            |                                                                    |                         | PSV 01                  | PSV 03              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                    |                         |                         |                     |
| Condutividade              | -                                                                  | µS/ cm                  | 493,3                   | 331,8               |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                              | mg/L                    | 18                      | 4                   |
| Salinidade                 | -                                                                  | ‰                       | 0,3                     | 0,2                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                  | mg/L                    | 356                     | 168                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                            | NTU                     | 23,4                    | 5,3                 |
| OD                         | ≥ 5,0                                                              | mg/L                    | 3,01                    | 3,79                |
| %OD                        | -                                                                  | %                       | 38,3                    | 47,4                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                          | -                       | 7                       | 7,14                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                              | mg/L                    | 3,98                    | 0,4                 |
| Temperatura da água        | -                                                                  | °C                      | 27,8                    | 26,8                |
| 2. Nutrientes              |                                                                    |                         |                         |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                  | mg N/L                  | 10,2                    | 3,4                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                     | mg P/L                  | 0,71                    | 0,25                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5                                                | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 10                      | <0,4                |
|                            | ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0                                             |                         |                         |                     |
|                            | ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5                                            |                         |                         |                     |
|                            | ≤ 0,5 para pH > 8,5                                                |                         |                         |                     |
| 3. Biológicos              |                                                                    |                         |                         |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                               | µg/L                    | 1,8                     | <0,40               |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                  | NMP/ 100mL              | 3,3x10 <sup>9</sup>     | 7,0x10 <sup>3</sup> |

Tabela 11: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu.

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade    | Bacia do Rio das Pedras/Pituaçu |                     |                      |                      |        |                     |                     |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |            | PIT 01                          | PIT 02              | PIT 03               | PIT 04               | PIT 05 | PIT 06              | PIT 07              | PIT08               |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |            |                                 |                     |                      |                      |        |                     |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm     | 538                             | 584                 | 631                  | 634                  | -      | 458,8               | 332,6               | 445,3               |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L       | 22                              | 45                  | 44                   | 47                   | -      | 3                   | 4                   | 4                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰          | 0,3                             | 0,3                 | 0,4                  | 0,4                  | -      | 0,2                 | 0,2                 | 0,2                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L       | 294                             | 322                 | 364                  | 328                  | -      | 232                 | 218                 | 384                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU        | 18,8                            | 25,2                | 32,9                 | 34,5                 | -      | 18,4                | 47,0                | 25,8                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L       | 1,68                            | 3,95                | 0,54                 | 1,74                 | -      | 2,76                | 3,69                | 2,01                |
| %OD                        | -                                                                                               | %          | 22,1                            | 50,8                | 6,9                  | 22,4                 | -      | 34,6                | 45,8                | 25,4                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -          | 7,01                            | 7,56                | 7,27                 | 7,44                 | -      | 7,21                | 7,20                | 7,12                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L       | 4,21                            | 6,07                | 5,78                 | 6,02                 | -      | 1,13                | 1,35                | 1,35                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C         | 29,6                            | 28,6                | 28,1                 | 28,5                 | -      | 26,9                | 26,5                | 27,5                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |            |                                 |                     |                      |                      |        |                     |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L     | 12,0                            | 17,0                | 27,5                 | 24,0                 | -      | 8,8                 | 9,8                 | 7,8                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L     | 0,78                            | 1,44                | 1,92                 | 2,59                 | -      | 0,47                | 3,18                | 0,57                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH3/L | 11,5                            | 17,4                | 27,3                 | 24,0                 | -      | 6,3                 | 6,5                 | 7,5                 |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |            |                                 |                     |                      |                      |        |                     |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L       | 18,6                            | 3,01                | 0,89                 | <0,40                | -      | 0,91                | 2,00                | 4,93                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL | 7,0 x10 <sup>8</sup>            | 3,9x10 <sup>8</sup> | 1,6x10 <sup>12</sup> | 1,6x10 <sup>12</sup> | -      | 1,2x10 <sup>7</sup> | 3,6x10 <sup>6</sup> | 1,2x10 <sup>7</sup> |

Tabela 12: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Sapato.

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05,<br>águas doces, classe 2                              | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05,<br>águas salobras, classe 1 | Unidade                 | Bacia do Rio Sapato |                     |                     |                     |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                                                                       |                         | SAP 01              | SAP 02              | SAP 03              | SAP 04              | SAP 06              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                                                                       |                         |                     |                     |                     |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | -                                                                     | µS/ cm                  | 313,2               | 491,6               | 558                 | 382,0               | 2437                |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | -                                                                     | mg/L                    | 4                   | 20                  | 6                   | 5                   | 4                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | -                                                                     | ‰                       | 0,2                 | 0,3                 | 0,3                 | 0,2                 | 28,4                |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | -                                                                     | mg/L                    | 238                 | 632                 | 336                 | 252                 | 29510               |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | -                                                                     | NTU                     | 4,6                 | 10,6                | 7,3                 | 4,2                 | 8,7                 |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | ≥ 5,0                                                                 | mg/L                    | 2,09                | 9,30                | 1,20                | 5,71                | 1,69                |
| %OD                        | -                                                                                               | -                                                                     | %                       | 27,0                | 123,5               | 14,9                | 74,7                | 22,0                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | 6,5 a 8,5                                                             | -                       | 6,82                | 7,47                | 6,98                | 7,04                | 6,87                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | ≤ 0,2                                                                 | mg/L                    | 1,27                | 0,52                | 0,94                | 1,04                | 1,73                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | -                                                                     | °C                      | 27,4                | 30,2                | 28,0                | 29,1                | 28,3                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                                                                       |                         |                     |                     |                     |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | -                                                                     | mg N/L                  | 1,1                 | <1,0                | 7,1                 | 1,6                 | 4,5                 |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | ≤ 0,124                                                               | mg P/L                  | 0,36                | 0,41                | 0,98                | 0,19                | 0,28                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | ≤ 0,4                                                                 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | 0,8                 | 0,4                 | 6,6                 | 0,5                 | 5,0                 |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                                                                       |                         |                     |                     |                     |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | -                                                                     | µg/L                    | 19,6                | 76,3                | 1,35                | 21,5                | 0,64                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | -                                                                     | NMP/ 100mL              | 3,3x10 <sup>3</sup> | 1,7x10 <sup>3</sup> | 4,9x10 <sup>7</sup> | 1,6x10 <sup>4</sup> | 4,7x10 <sup>4</sup> |

**Tabela 13: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade    | Bacia do Rio dos Seixos |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |            | SEI 01                  | SEI 02              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |            |                         |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm     | 474,5                   | 502                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L       | <3                      | 4                   |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰          | 0,3                     | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L       | 294                     | 290                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU        | 1,2                     | 1                   |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L       | 9,44                    | 5,36                |
| %OD                        | -                                                                                               | %          | 121,6                   | 68,5                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -          | 6,99                    | 7,53                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L       | 1,02                    | 1,04                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C         | 28,4                    | 27,9                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |            |                         |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L     | 9,7                     | 12                  |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L     | 0,14                    | 0,53                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH3/L | 1,4                     | 6,3                 |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |            |                         |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L       | <0,40                   | <0,40               |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL | 1,4x10 <sup>4</sup>     | 4,7x10 <sup>6</sup> |

**Tabela 14: Resultados da análise da qualidade da água para a Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia.**

| Parâmetros                 | Padrões da Resolução<br>CONAMA nº 357/05, águas<br>doces, classe 2                              | Unidade                 | Bacia do Rio Lucaia |                     |                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                            |                                                                                                 |                         | LUC 01              | LUC 02              | LUC 03              |
| 1. Físico-químicos         |                                                                                                 |                         |                     |                     |                     |
| Condutividade              | -                                                                                               | µS/ cm                  | -                   | 733                 | 546                 |
| DBO                        | ≤ 5,0                                                                                           | mg/L                    | -                   | 15                  | 12                  |
| Salinidade                 | -                                                                                               | ‰                       | -                   | 0,3                 | 0,3                 |
| Sólidos Totais             | -                                                                                               | mg/L                    | -                   | 298                 | 254                 |
| Turbidez                   | ≤ 100,0                                                                                         | NTU                     | -                   | 15,5                | 15,5                |
| OD                         | ≥ 5,0                                                                                           | mg/L                    | -                   | 2,40                | 2,36                |
| %OD                        | -                                                                                               | %                       | -                   | 30,8                | 30,7                |
| pH                         | 6,0 a 9,0                                                                                       | -                       | -                   | 7,21                | 7,50                |
| Surfactantes               | ≤ 0,5                                                                                           | mg/L                    | -                   | 3,06                | 0,78                |
| Temperatura da água        | -                                                                                               | °C                      | -                   | 27,5                | 28,3                |
| 2. Nutrientes              |                                                                                                 |                         |                     |                     |                     |
| Nitrogênio Total           | -                                                                                               | mg N/L                  | -                   | 18,0                | 16,4                |
| Fósforo Total              | ≤ 0,1 (Lótico)                                                                                  | mg P/L                  | -                   | 1,78                | 1,12                |
| Nitrogênio Amoniacal       | ≤ 3,7 para pH ≤ 7,5<br>≤2 para 7,5 < pH ≤ 8,0<br>≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5<br>≤ 0,5 para pH > 8,5 | mg N-NH <sub>3</sub> /L | -                   | 13,6                | 16,9                |
| 3. Biológicos              |                                                                                                 |                         |                     |                     |                     |
| Clorofila A                | ≤ 30                                                                                            | µg/L                    | -                   | 0,80                | 3,17                |
| Coliformes Termotolerantes | -                                                                                               | NMP/ 100mL              | -                   | 1,6x10 <sup>9</sup> | 3,3x10 <sup>6</sup> |

Em relação à **salinidade**, todos os pontos amostrados foram classificados como Água doce - Classe 2 (salinidade inferior a 0,5‰), exceto o ponto SAP 06, caracterizado como Água salobra - Classe 1 (salinidade entre 0,5 e 30‰).

As coletas foram realizadas em dezembro de 2021. Durante esse período, a **temperatura da água** nos pontos amostrados variou entre 26,3 e 31,5°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.

A **condutividade** expressa à capacidade da água de conduzir corrente elétrica e pode representar uma medida indireta da concentração de poluentes, apesar de não discriminar os íons que se encontram presentes na água. Todos os pontos amostrados apresentam valores acima de 100 µS/cm. O ponto SAP 06 apresentou valor de 2.437 µS/cm, podendo estar associado à entrada da maré no rio.

O **pH** é uma variável que exerce um controle muito importante nos processos físico-químicos, contribuindo tanto para a precipitação quanto para a solubilização de elementos químicos. Os pontos amostrados encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, com exceção do ponto CAM 01, que apresentou valor de pH de 9,32.

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 em quase todos os pontos da malha amostral, com exceção apenas dos pontos CAM 01, IPI 02, OND 01, SAP 02, SAP 04, SEI 01 e SEI 02. Esse resultado destaca um cenário muito preocupante, revelando sistemas extremamente pobres em oxigênio.

A **demanda bioquímica de oxigênio (DBO)** é utilizada para mensurar a quantidade de oxigênio necessária para oxidar matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável em uma determinada amostra. Dessa forma, mede a quantidade de oxigênio consumida na respiração e oxidação da matéria orgânica à temperatura de 20°C em 5 dias. Em termos gerais, o resultado da DBO (5,20) fornece uma

indicação do teor de matéria orgânica biodegradável na amostra. Os maiores aumentos em termos deste parâmetro, num corpo d'água, são provocados por despejos predominantemente orgânicos. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir a anoxia total na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2008). A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece como limite máximo o valor de 5,0 mg/L para Água Doce – classe 2. Dentre os 56 pontos de monitoramento, 34 apresentaram violação neste parâmetro, com destaque ao ponto CAM 02 que apresentou resultado de 138 mg/L.

Os **sólidos totais** representam toda matéria (orgânica ou não) que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida, durante um determinado tempo. Para corpos hídricos, os sólidos podem causar danos aos peixes e à vida aquática. Sedimentando no leito dos rios, podem destruir organismos que fornecem alimentos ou danificar os leitos de desova de peixes (CETESB, 2008). São capazes de reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo dos rios, promovendo decomposição anaeróbia. O ponto SAP 06 apresentou resultado de 29.510 mg/L, sendo a maior concentração de sólidos dentre todos os pontos amostrados.

A **turbidez** é causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão, podendo limitar a penetração de raios solares. Isso pode ocasionar uma limitação nas funções fotossintéticas que, por sua vez, reduz a reposição do oxigênio dissolvido para os ecossistemas aquáticos. Todos os pontos apresentaram resultado dentro dos padrões estabelecidos pela resolução.

Os **surfactantes**, também conhecidos como tensoativos, são compostos que reduzem a tensão superficial entre dois líquidos, ou entre um líquido e um sólido. 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 nº 357/05 reforçam o indicativo de contaminação por esgotos nos rios de Salvador. Dos 56 pontos monitorados, apenas pontos PSV03, OND 01 e IPI 02 apresentaram resultado dentro do padrão da resolução.

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 pontos COB 01, IPI 02, OND 01, PSV 03, SAP 02 e SEI 01. Elevadas concentrações são indicativo de contaminação por esgoto doméstico nos corpos hídricos.

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 e excrementos de animais; quando em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização das águas. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece que o padrão para fósforo total é de  $\leq 0,10$  mg/L para ambientes lóticos. Este parâmetro foi violado na maioria da malha amostral, exceto nos pontos IPI 02 e OND 01.

Nos ecossistemas aquáticos, a produção primária é avaliada através da biomassa fitoplanctônica, expressada pelo teor de clorofila a, e/ou pelo biovolume (volume biológico de algas por volume) (REYNOLDS, 2006). 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). Os pontos CAM 01, SAP 02, JAG 01 e JAG 02 apresentaram violações deste parâmetro.

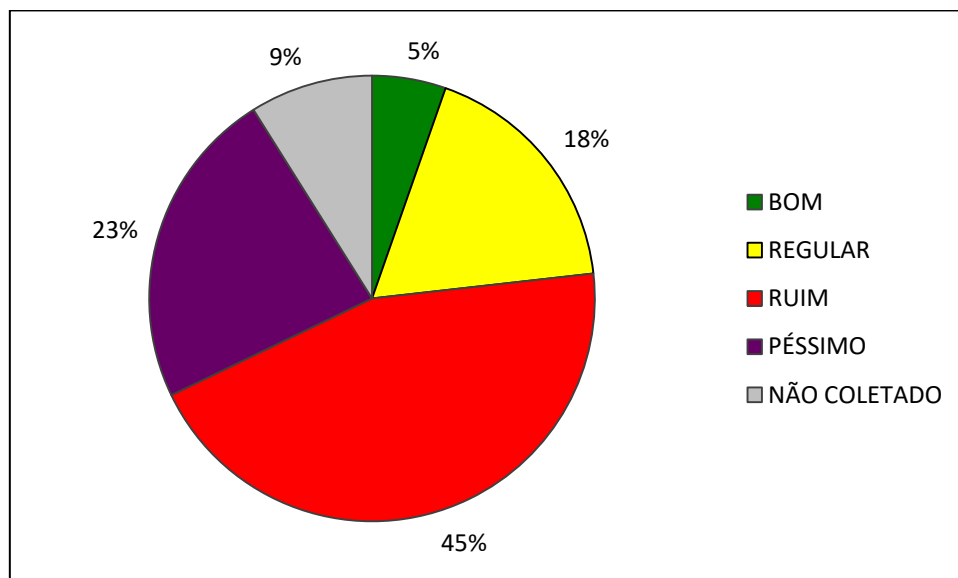
Os **coliformes termotolerantes** representam uma grande variedade de microrganismos que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobacteria*, que habitam o intestino dos animais homeotérmicos (animais de sangue quente). São indicadores de existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, estando geralmente associados à contaminação por fezes (CETESB, 2008). O INEMA considera valores acima de 1.000 NMP/100mL elevados. Deste modo, todos os pontos de monitoramento apresentaram valores muito elevados.

## 4.2. ÍNDICES AMBIENTAIS

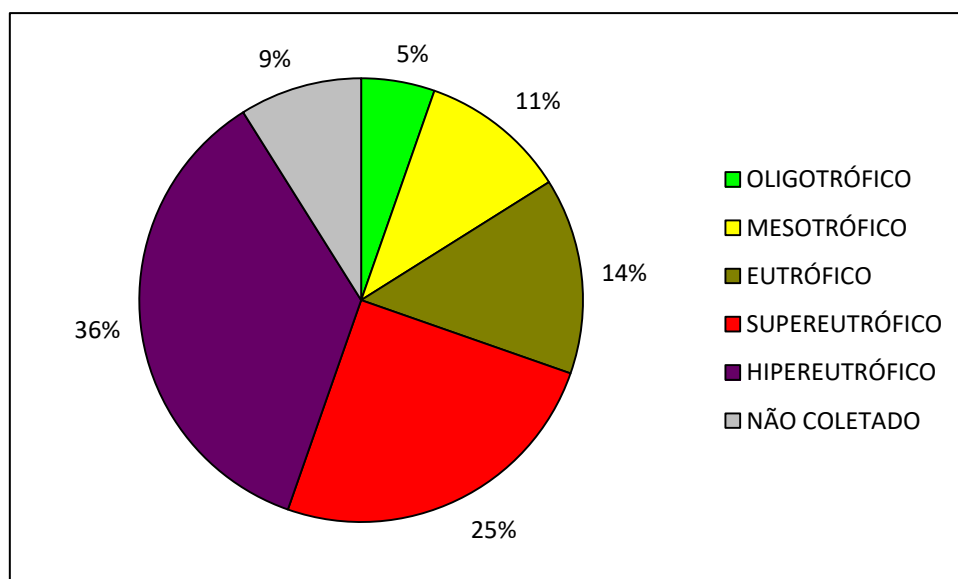
As Figuras 15 e 16 apresentam os gráficos de IQA e IET referentes ao ano de 2021. Analisando os resultados de IQA, 45% dos pontos de monitoramento apresentaram qualidade da água classificada como “Ruim”, seguido por 23% com resultado “Péssimo”. Dessa forma, observa-se uma predominância de baixa qualidade ambiental das águas. Não obstante, 18% dos pontos foram classificados como “Regular” e apenas 5% como “Bom”.

Em relação aos dados de IET, 61% dos pontos amostrados apresentaram condições de trofia extremamente elevadas, sendo 36% em estado “Hipereutrófico” e 25% em estado “Supereutrófico”. As classificações “Eutrófico”, “Mesotrófico” e “Oligotrófico” representaram, respectivamente, 14%, 11% e 5%.

**Figura 15: Gráfico de porcentagem de IQA no ano de 2021.**



**Figura 16: Gráfico de porcentagem de IET no ano de 2021.**



Com o objetivo de fazer uma avaliação geral ao longo de todas as campanhas realizadas, as tabelas a seguir apresentam os resultados de IQA e IET referentes aos anos de 2013 a 2021.

De maneira geral, em relação ao IQA, os pontos de monitoramento apresentaram predominância de qualidade “Ruim” ou “Péssimo” ao longo dos anos. Apenas 3 dos 56 pontos monitorados apresentaram variações satisfatórias de qualidade da água, sendo eles PIT 05, MAC 01 e IPI 02. Vale ressaltar que o ponto IPI 02 está localizado logo após a Represa de Ipitanga I,

onde é realizada captação de água pela EMBASA destinada ao consumo da população.

Ao observar a série histórica de dados de IET, pode-se destacar a condição “Hipereutrófico” como a mais recorrente em todas as campanhas e pontos, seguida pelo estado “Supereutrófico”. Esses resultados indicam o elevado enriquecimento de nutrientes existente nos rios da cidade.

**Tabela 15: Dados de IQA de 2013 a 2021.**

| Bacia Hidrográfica | Pontos | Campanha |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |        | 2013     | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Rio Camarajipe     | CAM 01 | 52       | 35   | 17   | 18   | 17   | 41   | 18   | 18   | 36   |
|                    | CAM 02 | 21       | 17   | 15   | 18   | 17   | 17   | 13   | 13   | 13   |
|                    | CAM 03 | 22       | 14   | 14   | 19   | 17   | 17   | 14   | 14   | 15   |
|                    | CAM 04 | 28       | 21   | 14   | 22   | 17   | 19   | 14   | 14   | 17   |
|                    | CAM 05 |          |      |      |      |      |      |      |      | 12   |
|                    | CAM 07 |          | 17   | 15   | 21   | 17   | 18   | 16   | 16   | 22   |
|                    | CAM 08 |          | 23   | 16   | 18   | 18   | 19   | 15   | 15   | 38   |
| Rio do Cobre       | COB 01 | 52       | 56   | 22   | 35   | 62   | 38   | 34   | 34   | 34   |
|                    | COB 02 | 24       | 39   | 19   | 50   | 32   | 51   | 23   | 23   | 17   |
|                    | COB 03 | 25       | 22   | 26   |      |      |      | 14   | 14   | 38   |
| Rio Ipitanga       | IPI 01 |          |      |      | 30   | 30   | 22   | 24   | 24   | 25   |
|                    | IPI 02 |          | 52   | 39   | 67   | 61   | 76   | 39   | 39   | 66   |
|                    | IPI 03 |          |      |      | 27   | 23   | 20   | 24   | 24   | 21   |
|                    | IPI 04 |          | 26   | 19   | 27   | 22   | 23   | 28   | 28   | 27   |
|                    | IPI 05 |          | 28   | 28   | 41   | 30   | 26   | 30   | 30   | 18   |
|                    | IPI 06 |          | 34   | 26   | 40   | 22   | 29   | 23   | 23   | 26   |
|                    | IPI 07 |          | 30   | 31   | 28   | 30   | 33   | 24   | 24   | 38   |
|                    | IPI 08 |          |      |      |      |      |      |      |      | 24   |
| Rio Jaguaribe      | JAG 01 | 32       | 31   | 24   | 27   | 28   | 24   | 22   | 22   | 25   |
|                    | JAG 02 | 45       | 26   | 29   | 31   | 28   | 27   | 30   | 30   | 32   |
|                    | JAG 03 | 32       | 25   | 22   | 19   | 21   | 26   | 23   | 23   |      |
|                    | JAG 04 | 34       | 15   | 18   | 21   | 17   | 20   | 14   | 14   | 18   |
|                    | JAG 05 | 23       | 21   | 20   | 28   | 28   | 15   | 15   | 15   | 17   |
|                    | JAG 06 | 35       | 27   | 26   | 28   | 27   | 28   | 23   | 23   | 29   |
|                    | JAG 07 | 35       | 37   | 29   | 40   | 43   | 34   | 33   | 33   | 40   |
|                    | JAG 10 |          | 37   | 33   | 32   | 33   | 23   | 23   | 23   | 26   |
|                    | JAG 11 |          | 22   | 15   | 13   | 20   | 16   | 17   | 17   | 30   |
|                    | JAG 12 |          | 19   | 49   | 16   | 20   | 15   | 13   | 13   | 16   |
|                    | JAG 13 |          |      |      |      | 25   | 19   | 18   | 18   | 20   |
| Lobafo             | LOB 01 | 21       | 17   | 22   | 17   | 18   | 23   | 18   | 18   |      |

|                          |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Rio Lucaia               | LUC 01 | 37 | 24 | 20 | 23 | 26 | 21 | 27 | 27 |    |
|                          | LUC 02 | 19 | 18 | 23 | 29 | 20 | 24 | 21 | 21 | 25 |
|                          | LUC 03 | 36 | 30 | 25 | 32 | 25 | 38 | 20 | 20 | 27 |
| Rio dos Macacos          | MAC 01 |    | 80 | 52 | 79 | 75 | 65 | 65 |    |    |
|                          | MAC 02 |    | 36 | 17 | 32 | 31 | 38 | 32 | 32 | 42 |
| Ondina                   | OND 01 |    | 39 | 25 | 17 | 12 | 55 | 36 | 36 | 51 |
| Rio Paraguari            | PAR 01 | 28 | 13 | 9  | 17 | 16 | 16 | 14 | 14 | 17 |
|                          | PAR 02 | 34 | 33 | 20 | 31 | 28 | 22 | 28 | 28 | 29 |
|                          | PAR 03 | 31 | 31 | 21 | 27 | 20 | 14 | 28 | 28 | 29 |
| Rio Passa Vaca           | PSV 01 |    |    |    | 14 | 19 | 19 | 16 | 16 | 28 |
|                          | PSV 03 | 49 | 53 | 49 | 57 | 44 | 60 | 37 | 37 | 50 |
| Rio das Pedras / Pituaçu | PIT 01 | 24 | 23 | 12 | 25 | 16 | 18 | 14 | 14 | 24 |
|                          | PIT 02 | 17 | 32 | 21 | 22 | 15 | 25 | 38 | 38 | 22 |
|                          | PIT 03 | 19 | 20 | 14 | 22 | 15 | 16 | 14 | 14 | 15 |
|                          | PIT 04 | 19 | 14 | 14 | 19 | 15 | 18 | 20 | 20 | 17 |
|                          | PIT 05 | 67 | 63 | 57 | 71 | 73 |    | 66 | 66 |    |
|                          | PIT 06 | 27 | 18 | 15 | 32 | 31 | 35 | 17 | 17 | 35 |
|                          | PIT 07 | 23 | 21 | 28 | 29 | 25 | 35 | 29 | 29 | 29 |
|                          | PIT 08 | 24 | 15 | 19 | 30 | 29 | 34 | 25 | 25 | 31 |
| Rio Sapato               | SAP 01 |    | 40 | 44 | 33 | 36 | 45 | 45 |    | 45 |
|                          | SAP 02 |    |    |    | 35 | 32 | 33 | 45 | 45 | 48 |
|                          | SAP 03 |    |    |    | 35 | 28 | 23 | 34 | 34 | 27 |
|                          | SAP 04 |    |    |    |    | 42 | 46 |    |    | 54 |
|                          | SAP 06 |    |    |    |    |    | 37 | 43 | 43 | 34 |
| Rio dos Seixos           | SEI 01 | 17 | 15 | 39 | 40 | 51 | 49 | 51 | 51 | 54 |
|                          | SEI 02 | 33 | 22 | 29 | 34 | 35 | 50 | 17 | 17 | 41 |

|       |     |         |      |         |
|-------|-----|---------|------|---------|
| Ótimo | Bom | Regular | Ruim | Péssimo |
|-------|-----|---------|------|---------|

Tabela 16: Dados de IET de 2013 a 2021.

| Bacia Hidrográfica | Pontos | Campanha |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------|--------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                    |        | 2013     | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Rio Camarajipe     | CAM 01 | 72       | 63   | 81   | 82   | 70   | 64   | 73   | 67   | 82   |
|                    | CAM 02 | 58       | 66   | 68   | 59   | 68   | 70   | 67   | 73   | 69   |
|                    | CAM 03 | 59       | 66   | 72   | 59   | 70   | 70   | 64   | 74   | 65   |
|                    | CAM 04 | 57       | 70   | 72   | 59   | 71   | 71   | 61   | 75   | 64   |
|                    | CAM 05 |          |      |      |      |      |      |      |      | 72   |
|                    | CAM 07 |          | 53   | 70   | 58   | 71   | 70   | 65   | 76   | 71   |
|                    | CAM 08 |          | 66   | 68   | 62   | 72   | 60   | 59   | 74   | 70   |
| Rio do Cobre       | COB 01 | 67       | 61   | 55   | 62   | 59   | 61   | 65   | 61   | 65   |
|                    | COB 02 | 67       | 63   | 66   | 57   | 63   | 63   | 58   | 69   | 67   |
|                    | COB 03 | 76       | 80   | 64   |      |      |      | 61   | 70   | 62   |
| Rio Ipitanga       | IPI 01 |          |      |      | 72   | 81   | 73   | 76   | 71   | 71   |
|                    | IPI 02 |          | 57   | 61   | 76   | 57   | 55   | 65   | 58   | 60   |
|                    | IPI 03 |          |      |      | 77   | 83   | 75   | 78   | 75   | 78   |
|                    | IPI 04 |          | 71   | 73   | 71   | 80   | 72   | 75   | 72   | 70   |
|                    | IPI 05 |          | 67   | 72   | 56   | 72   | 73   | 75   | 70   | 69   |
|                    | IPI 06 |          | 79   | 64   | 70   | 87   | 78   | 77   | 78   | 71   |
|                    | IPI 07 |          | 73   | 77   | 79   | 85   | 77   | 74   | 72   | 69   |
|                    | IPI 08 |          |      |      |      |      |      |      |      | 56   |
| Rio Jaguaribe      | JAG 01 | 74       | 69   | 80   | 74   | 78   | 72   | 75   | 73   | 77   |
|                    | JAG 02 | 68       | 73   | 72   | 67   | 75   | 72   | 78   | 74   | 75   |
|                    | JAG 03 | 69       | 64   | 67   | 73   | 71   | 68   | 66   | 68   |      |
|                    | JAG 04 | 67       | 69   | 71   | 68   | 66   | 71   | 69   | 69   | 65   |
|                    | JAG 05 | 70       | 66   | 71   | 63   | 64   | 68   | 64   | 73   | 65   |
|                    | JAG 06 | 69       | 69   | 72   | 65   | 75   | 72   | 77   | 72   | 73   |
|                    | JAG 07 | 78       | 63   | 72   | 63   | 70   | 70   | 75   | 74   | 68   |
|                    | JAG 10 |          | 56   | 73   | 65   | 64   | 66   | 61   | 66   | 62   |
|                    | JAG 11 |          | 66   | 63   | 59   | 71   | 69   | 66   | 69   | 60   |
|                    | JAG 12 |          | 70   | 70   | 67   | 71   | 72   | 72   | 73   | 76   |
|                    | JAG 13 |          |      |      |      | 68   | 69   | 61   | 68   | 59   |
| Lobaço             | LOB 01 | 65       | 67   | 71   | 66   | 66   | 67   | 49   | 71   |      |
| Rio Lucaia         | LUC 01 | 56       | 55   | 64   | 57   | 63   | 62   | 64   | 65   |      |
|                    | LUC 02 | 69       | 60   | 71   | 58   | 76   | 68   | 49   | 72   | 60   |
|                    | LUC 03 | 66       | 65   | 60   | 63   | 65   | 74   | 62   | 67   | 65   |
| Rio dos Macacos    | MAC 01 |          | 58   | 58   | 56   | 63   | 58   | 56   |      |      |
|                    | MAC 02 |          | 64   | 71   | 66   | 66   | 71   | 60   | 69   | 66   |
| Ondina             | OND 01 |          | 57   | 65   | 60   | 71   | 57   | 48   | 57   | 48   |
| Rio Paraguari      | PAR 01 | 64       | 71   | 74   | 69   | 72   | 65   | 66   | 72   | 64   |
|                    | PAR 02 | 68       | 61   | 71   | 60   | 65   | 68   | 60   | 64   | 64   |
|                    | PAR 03 | 53       | 65   | 65   | 67   | 71   | 66   | 65   | 78   | 67   |

|                          |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Rio Passa Vaca           | PSV 01 |    |    |    | 70 | 64 | 63 | 64 | 68 | 62 |
|                          | PSV 03 | 60 | 59 | 70 | 58 | 61 | 62 | 56 | 64 | 52 |
| Rio das Pedras / Pituaçu | PIT 01 | 60 | 60 | 73 | 61 | 70 | 70 | 65 | 74 | 72 |
|                          | PIT 02 | 65 | 55 | 69 | 59 | 72 | 69 | 65 | 70 | 66 |
|                          | PIT 03 | 71 | 59 | 72 | 63 | 67 | 74 | 63 | 74 | 61 |
|                          | PIT 04 | 57 | 64 | 69 | 60 | 68 | 62 | 62 | 74 | 58 |
|                          | PIT 05 | 46 | 58 | 48 | 46 | 48 |    | 64 | 70 |    |
|                          | PIT 06 | 63 | 65 | 68 | 65 | 62 | 71 | 63 | 74 | 58 |
|                          | PIT 07 | 54 | 65 | 70 | 65 | 61 | 66 | 60 | 69 | 66 |
|                          | PIT 08 | 65 | 65 | 66 | 62 | 65 | 72 | 65 | 77 | 65 |
| Rio Sapato               | SAP 01 |    | 60 | 60 | 31 | 60 | 64 | 55 |    | 70 |
|                          | SAP 02 |    |    |    | 59 | 77 | 64 | 62 | 66 | 76 |
|                          | SAP 03 |    |    |    | 65 | 71 | 68 | 65 | 70 | 61 |
|                          | SAP 04 |    |    |    |    | 63 | 68 | 63 |    | 69 |
|                          | SAP 06 |    |    |    |    |    | 64 | 77 | 54 | 55 |
| Rio dos Seixos           | SEI 01 | 70 | 76 | 57 | 60 | 61 | 69 | 58 | 54 | 51 |
|                          | SEI 02 | 62 | 63 | 56 | 64 | 63 | 63 | 54 | 63 | 54 |

|                   |              |             |           |                |                |
|-------------------|--------------|-------------|-----------|----------------|----------------|
| Ultraoligotrófico | Oligotrófico | Mesotrófico | Eutrófico | Supereutrófico | Hipereutrófico |
|-------------------|--------------|-------------|-----------|----------------|----------------|

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O processo de urbanização desordenado das bacias hidrográficas, despejo irregular de efluentes domésticos e carreamento de compostos e resíduos sólidos pelas águas pluviais afetam os rios, alterando a sua qualidade, acelerando o processo de eutrofização e influenciando significativamente as variáveis liminológicas.

Verificaram-se alterações consideráveis nas variáveis liminológicas avaliadas. Após análise dos resultados apresentados nesta campanha e ao avaliar a série histórica, observa-se o quanto as condições dos rios encontram-se comprometidas e insalubres.

Os níveis de oxigenação da água são muito baixos na maioria dos pontos. O oxigênio dissolvido é o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um corpo d'água por ser essencial para a sobrevivência da vida aquática. Isso revela o efeito deletério nos rios causado pelo aporte de esgotos domésticos.

As elevadas concentrações de coliformes termotolerantes revelam a elevada contaminação dos rios por material fecal, tornando inapropriado o uso dos mesmos para qualquer atividade salutar.

Percebe-se que, ao longo dos anos, os trechos de rios monitorados apresentaram predominância de baixa qualidade ambiental das águas, conforme apontaram os resultados do Índice de Qualidade das Águas e do Índice do Estado Trófico.

De uma maneira geral, os resultados indicam elevada degradação dos rios urbanos dos municípios de Salvador e Lauro de Freitas.

## 6. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A.B. Geografia de Salvador / Adriano Bittencourt Andrade, Paulo Roberto Baqueiro Brandão. 2. ed. Salvador: EDUFBA, 2009. 160 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Consultado em 31 de março de 2022.
- ANA – Agência Nacional de Água. Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas, 2009.
- 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.
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006 (Série Relatórios). São Paulo: CETESB, 2007.
- 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. 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, C.E.M. Água no meio urbano. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Rio Grande do Sul, 1997.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 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.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2015.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2016.

- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2017.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2018.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2019.
- INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Qualidade ambiental dos Rios de Salvador. Salvador: INEMA 2020.