

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 005/15

QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS DE SALVADOR



Rio Pituaçu

**DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO– DIFIM
COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS AMBIENTAIS E
HIDRÍCOS – COMON**

Salvador
2015

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
Jacques Wagner

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SEMA
Eugênio Spengler

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA)
DIRETORIA GERAL (DIREG)
Márcia Cristina Telles de Araújo Guedes

DIRETORIA DE FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL
Lúcia de Fátima Carvalho Gonçalves

**COORDENAÇÃO DE MONITORAMENTO DE RECURSOS AMBIENTAIS E HÍDRICOS –
COMON**
Eduardo Farias Topázio

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Junior
Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Lorena Cabral
Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Antônio Carlos Gonçalves
Técnico Administrativo

Camila Pitangueira de Sousa
Estagiária de Biologia

Maria Júlia Rebouças
Estagiária de Biologia

1. INTRODUÇÃO

Os rios, principalmente em áreas antropizadas, são submetidos aos impactos das atividades, recebendo o incremento de substâncias provenientes de: efluentes domésticos e industriais, escoamento superficial urbano e agrícola e descargas de metais tóxicos (GANDRA, 2012)

Apesar da grande quantidade de rios que, naturalmente, cortam Salvador, o processo de urbanização no município causa diversos problemas ambientais, principalmente no que diz respeito aos corpos hídricos (SANTOS et al., 2010). A alta densidade populacional decorrente desse processo aumenta tanto a demanda de água quanto a contaminação da mesma, o que acelera ainda mais o processo de degradação dessas bacias. (TUCCI, 1997; PIZELLA & SOUZA, 2005).

A avaliação e o monitoramento da qualidade das águas superficiais funcionam como instrumentos capazes de detectar tais modificações nesta, sendo fundamentais para orientar a gestão dos recursos hídricos (ANA, 2009).

A qualidade da água superficial nas grandes cidades é alterada por diversos 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 (retificações, encapsulamentos e desvios de cursos d'água), as atividades do entorno (p.e. emissões veiculares e industriais), entre outros (TUCCI, 1997; PIZELLA & SOUZA, 2005; SANTOS et al., 2010).

Além do esgotamento sanitário que é a principal fonte de contaminação nos centros urbanos (TUCCI, 1997), o escoamento superficial elevado, decorrente do alto 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 & SOUZA, 2005). Esse efeito é ainda mais significativo devido à

ausência da vegetação ciliar ao longo desses rios, contribuindo para o transporte de sedimentos (PIZELLA & SOUZA, 2005).

O alto grau de impermeabilização também reduz a alimentação do lençol freático e as redes de esgotamento sanitário e condutos pluviais podem contaminá-lo através de vazamentos e/ ou entupimentos nas tubulações. (TUCCI, 1997).

Os poluentes em suspensão, oriundos de emissões gasosas, ou depositadas em telhados, árvores, etc., também são carregados pela chuva para as águas receptoras (PIZELLA & SOUZA, 2005), influenciando na qualidade da água.

2. OBJETIVO DO ESTUDO

Avaliar a qualidade das águas dos rios de Salvador.

2.1. Objetivos específicos

- Avaliar os impactos causados pela urbanização sobre os corpos d'água do município de Salvador.

3. EQUIPE TÉCNICA

- Ailton dos Santos Junior – Biólogo, Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- Lorena Cabral – Técnica em Meio Ambiente e Recursos Hídricos
- Antônio Carlos Gonçalves – Técnico Administrativo
- Camila Pitangueira de Sousa – Estagiária de Biologia
- Maria Julia Rebouças– Estagiária de Biologia

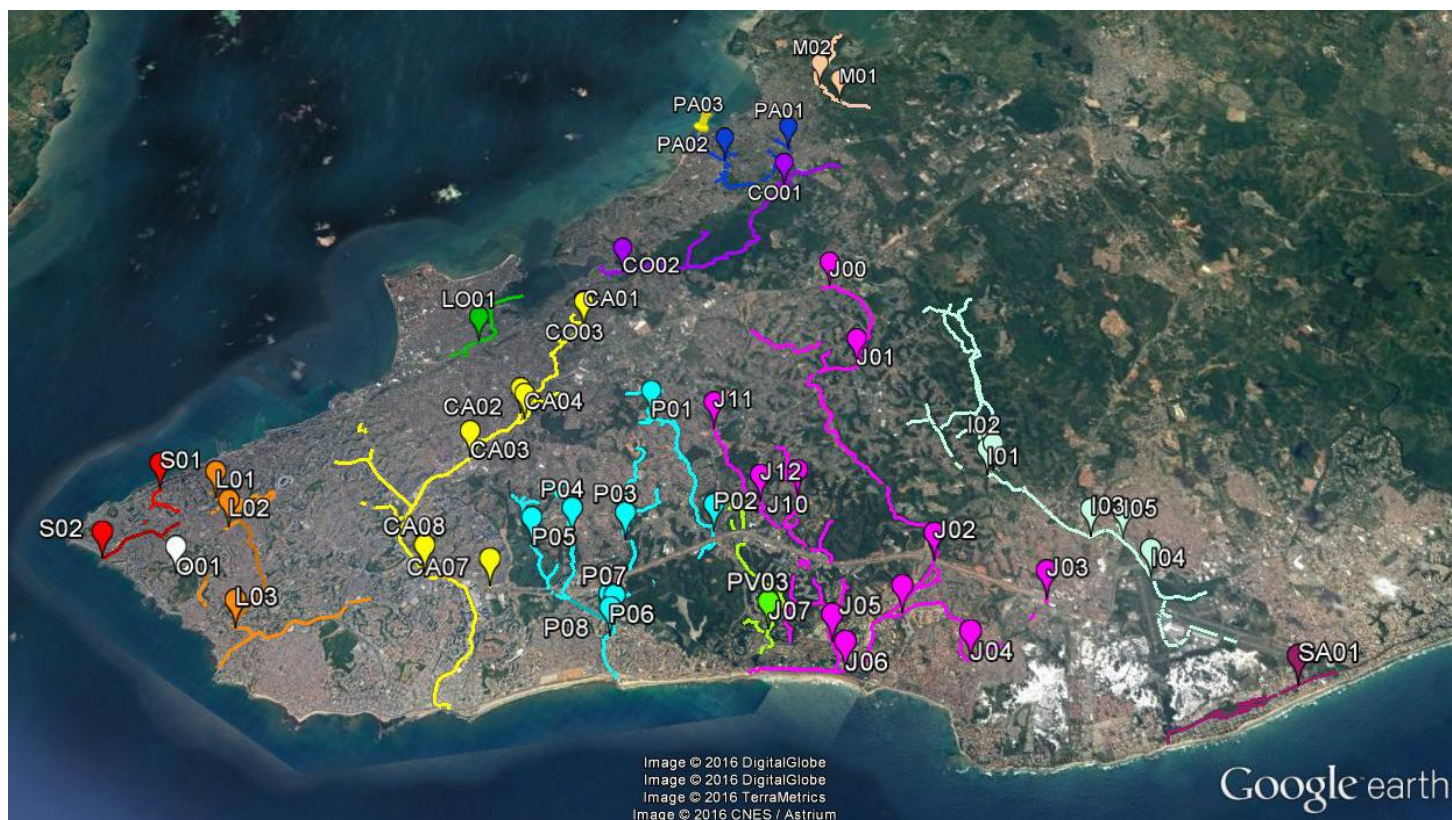
4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

Neste estudo foram contempladas 13 bacias hidrográficas que cortam o município de Salvador, sendo elas: Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos, Bacia Hidrográfica de Ondina, Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia, Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe, Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras (e Pituaçu), Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca, Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe, Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre, Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari e Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga, Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos, Bacia Hidrográfica do Rio Sapato e Bacia Hidrográfica do Lobato.

Os pontos escolhidos levaram em conta o acesso e foram dispostos preferencialmente da seguinte forma: um próximo a nascente, um na foz, e os demais a meio curso, permitindo realizar o acompanhamento da qualidade da água ao longo do rio.

Além dos rios principais de cada bacia, alguns afluentes também foram incluídos resultando num total de 47 pontos de amostragem, como mostra a imagem a seguir.



Legenda

S	Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos
O	Bacia Hidrográfica de Ondina
L	Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia
CA	Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe
P	Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras e Pituaçu
PV	Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca
J	Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe
CO	Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre
PA	Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari
I	Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga
M	Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos
SA	Bacia Hidrográfica do Rio Sapato
LO	Bacia Hidrográfica do Lobato

Figura 1. Pontos de coleta utilizados e representação dos principais rios de cada bacia (Google earth).

4.2. Coleta

A coleta foi realizada no período de 18 a 21 de novembro de 2014, por técnicos do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CEPED e do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, de acordo com o “Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos” (CETESB/ANA, 2011).

Durante a coleta foram feitas medições *in loco* para os parâmetros pH, Temperatura do ar, Temperatura da água, Salinidade, Turbidez, Condutividade e Oxigênio Dissolvido (OD). As amostras coletadas foram encaminhadas ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CEPED, para a análise dos demais parâmetros.

4.3. Parâmetros analisados

Parâmetro	Limite (Res. Conama 357/05) Águas doces – Classe II
Condutividade	
Turbidez	≤ 100 UNT
Oxigênio dissolvido (OD)	≥ 5 mg/L O ₂
pH	6,0 a 9,0
Temperatura da água	
Temperatura do ar	
Sólidos totais	
Sólidos dissolvidos totais	500 mg/L
Nitrogênio total	
Nitrogênio amoniacal	3,7mg/L N - para pH $\leq 7,5$; 2,0 mg/L N - para $7,5 < \text{pH} \leq 8$; 1,0 mg/L N - para $8 < \text{pH} \leq 8,5$;

	0,5 mg/L N - para pH > 8,5
Nitrato	10,0 mg/L N
Fósforo total	Até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; Até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.
DBO 5 dias a 20°C	≤ 5 mg/L O ₂
Coliformes termotolerantes	
Clorofila a	≤ 30 µg/L
Surfactante	0,5 mg/L LAS

O fósforo pode provir de rochas fosfáticas, apatitas e, ao que parece, pode ser originado no solo, por atividade de bactérias, capazes de reduzir fosfatos a fosfitos, hipofosfitos e fosfina. Pode ser levado à água, ainda, por drenagem de terrenos quimicamente adubados. Em muitos casos o esgoto doméstico é a principal fonte de fósforo e nitrogênio.

Não contando com fatores excepcionais, o valor do pH de águas naturais oscila entre 6,5 e 8,5. Valores de pH na faixa de 6 a 9 são considerados compatíveis, a longo prazo, para a maioria dos organismos. Valores de pH acima ou abaixo destes limites são prejudiciais ou letais para a maioria dos organismos aquáticos, especialmente para os peixes.

O nitrogênio é um componente encontrado sob várias formas nos ambientes aquáticos doces. Algumas das principais formas químicas desse elemento encontradas nas águas são as inorgânicas, como nitrogênio amoniacal (NH₄-N), nitrato (NO₃⁻) e nitrito (NO₂⁻). Elevadas concentrações de compostos da série do nitrogênio pode ser um indicativo de poluição por matéria orgânica. Os esgotos sanitários são as fontes antrópicas mais comuns. O nitrato é a forma mais abundante de N inorgânico em ecossistemas ou compartimentos aeróbios, não excedendo normalmente a 0,1 mg.L⁻¹. Em altas concentrações são tóxicos e podem causar bloom de algas nos corpos d'água. O nitrogênio

amoniacal é uma substância tóxica que em concentrações acima de 5 mg.L^{-1} pode limitar a vida de peixes além de influenciar a dinâmica de oxigênio dissolvido do meio. Serve ainda como indicador de lançamento de esgotos.

O oxigênio é um gás de baixa solubilidade na água e se dissolve sem reagir com esta. Uma amostra de água, sem gases dissolvidos, quando entra em contato com o ar atmosférico começa a incorporar os gases presentes no ar, especialmente o oxigênio. Se houver tempo suficiente, esta reação se processará até que a concentração de $\text{O}_2(\text{aq})$, ou oxigênio dissolvido (OD), atinja um valor limite máximo " C_{sat} ", denominado concentração de saturação. Em locais onde há muita turbulência ou em lagos e reservatórios onde há uma atividade fotossintética elevada é possível encontrar valores de oxigênio dissolvido acima do limite de saturação para aquela pressão atmosférica e temperatura.

As águas naturais apresentam quantidades mais ou menos elevadas de sólidos, quantificados em termos de concentração, mg L^{-1} , provenientes das seguintes fontes:

- dissolução das rochas;
- decomposição da matéria orgânica (ácidos húmicos);
- carreamento natural de sedimentos;
- processos erosivos; e
- atividades humanas (despejos industriais e sanitários, agricultura, etc).

A quantidade de sólidos nas águas é sazonal variando muito do período seco para o período chuvoso, dependendo, principalmente, do tipo do solo, da intensidade das chuvas, do tipo de uso e ocupação da bacia hidrográfica, e do tipo de cobertura vegetal.

Concentrações elevadas de sólidos dissolvidos totais (SDT) (elevada condutividade), representam inconvenientes para o uso da água na irrigação.

Teores de sais dissolvidos superiores a 500 mg L^{-1} já comprometem determinadas culturas.

Os surfactantes também conhecidos como tensoativos, são compostos que reduzem a tensão superficial entre dois líquidos, ou entre um líquido e um sólido. Os surfactantes podem funcionar como detergentes, agentes molhantes, emulsionantes, agentes de formação de espuma e dispersantes (DALTIM, 2011). 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^{-1} 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)

A matéria orgânica é um nome genérico que engloba todas as substâncias compostas basicamente por carbono, hidrogênio, oxigênio. Estas substâncias estão presentes na organização de todos os seres vivos. Sendo assim, a matéria orgânica naturalmente está presente nas águas superficiais, devido à drenagem do solo e à produtividade primária das algas, que fixam o carbono inorgânico convertendo-o em compostos orgânicos complexos. Além disso, a atuação do homem no planeta contribui bastante para o aporte de compostos orgânicos para as águas. Este aporte está relacionado com o lançamento de esgotos domésticos e industriais sem tratamento nos corpos d'água. Apesar de ser naturalmente encontrada nas águas, a matéria orgânica, quando em excesso provoca grandes distúrbios nos ecossistemas aquáticos.

Os métodos mais utilizados de análise e determinação da matéria orgânica são métodos indiretos, ou seja, eles medem a concentração de matéria orgânica através da quantidade de oxigênio consumido na degradação biológica da matéria orgânica. A DBO, ou demanda bioquímica de oxigênio, mede a quantidade de oxigênio consumido para a oxidação biológica da matéria orgânica, e é expresso em $\text{mg O}_2 \text{ L}^{-1}$.

Os coliformes termotolerantes representam uma grande variedade de microrganismos que habitam o intestino dos animais de sangue quente. A sua presença nos corpos hídricos indica possibilidade de contaminação por excretas humanos, seja pelo despejo de efluentes domésticos ou pela drenagem superficial.

A turbidez das águas é causada pela dispersão dos raios luminosos devido à presença de partículas em suspensão, tais como: silte, partículas coloidais, microorganismos, óleo emulsificado, etc. A zona produtiva dos corpos d'água é quase idêntica à profundidade de visibilidade da mesma. A presença de sólidos em suspensão, e conseqüentemente de turbidez, modifica as condições de iluminação das águas e o alcance da radiação luminosa, influenciando na fotossíntese e no crescimento das plantas aquáticas e do plâncton, especialmente em águas paradas ou com baixa velocidade de escoamento.

A turbidez dos corpos d'água varia de acordo com a época do ano. Na época das chuvas são registrados os valores máximos deste parâmetro, devido ao aporte de sedimentos carregados pelas chuvas. No período seco são registrados os valores mínimos de turbidez, já que nesta época as principais fontes de alimentação dos corpos d'água superficial são as águas subterrâneas, as quais passam por um processo natural de filtração, aflorando com valores muito baixos de turbidez.

A condutividade elétrica mede a capacidade que a água tem de transmitir corrente elétrica e está diretamente relacionada à concentração de espécies iônicas dissolvidas, principalmente inorgânicas. É um indicador da salinidade resultante da concentração de sais, ácidos e bases nas águas naturais. Normalmente, a condutividade elétrica de águas doces naturais é inferior a $500 \mu\text{S cm}^{-1}$, sendo que valores superiores a estes podem indicar problemas de poluição.

A clorofila é o principal pigmento responsável pela fotossíntese, a mesma promove a indicação de biomassa (ESTEVEZ, 1998). A clorofila é um dos pigmentos, além dos carotenóides e ficobilinas, responsáveis pelo processo

fotossintético. A clorofila a é a mais universal das clorofilas (a, b, c, e d) e representa, aproximadamente, de 1 a 2% do peso seco do material orgânico em todas as algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa fitoplanctônica. Assim a clorofila a é considerada a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos (CETESB, 2008).

4.4. Análise dos resultados

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos são avaliados com referência na Resolução CONAMA nº 357/05, que estabelece os padrões de qualidade para o enquadramento dos corpos de água superficiais, através de limites individuais por classe para cada parâmetro. Os rios de Salvador foram considerados como classe 2 água doce.

Segundo Gandra (2012), índices de qualidade das águas são considerados importante fonte de comunicação com a população dada sua fácil compreensão. O Inema utiliza o índice de Qualidade das Águas – IQA e o índice de Estados Trófico – IET.

O IQA - Índice de Qualidade das Águas foi desenvolvido pela CETESB a partir do "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, e incorpora 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, sendo eles: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, DBO 5 dias, 20°C, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez (CETESB).

Para o cálculo do IET - Índice do Estado Trófico foram utilizados os valores de clorofila A e fósforo total com a finalidade de avaliar o grau de trofia da água, já que o fósforo atua como agente causador do processo de eutrofização e a clorofila A como a resposta a esse agente causador, indicando o nível de crescimento de algas (CETESB).

5. RESULTADOS

5.1. Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos

O Rio dos Seixos é o principal rio dessa bacia. Apesar disso, é um rio de pequeno porte e baixa vazão. Suas nascentes se localizam no Vale do Canela e na Fonte Nossa Senhora da Graça (ou Fonte da Catarina). Todo o seu curso se encontra em áreas urbanizadas, seguindo pelo Vale do Canela, onde foi retificado, e pela Avenida Centenário, onde está totalmente encapsulado, até a foz, próxima ao Morro do Cristo na Barra. Este rio é desviado para o sistema de esgotamento sanitário (captação em tempo seco) em uma estação na praia do Farol da Barra próxima ao Morro do Cristo.



Figura 2. Representação do rio principal da Bacia do Rio dos Seixos e seus pontos de coleta (Google earth).

Segue a representação do curso do Rio dos Seixos e as coordenadas dos pontos de coleta desta bacia

Tabela 1. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio dos Seixos.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
S01 12°59'35.69" S 38°31'29.49" O	Rio dos Seixos	Avenida Reitor Miguel Calmon, em frente a FAGED, Vale do Canela.		
S02 13°00'36.63" S 38°31'27.92" O	Rio dos Seixos	Foz do Rio Seixos - Morro do Cristo (Barra).		

Tabela 2. Resultados das análises da Bacia do Rio dos Seixos.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos	
	Águas doces – classe 2		S01 (Rio dos Seixos)	S02 (Rio dos Seixos)
1. Físico-químicos				
Condutividade		µmhos/cm	539,6	599,0
Salinidade		‰	0,24	0,28
Temperatura – campo		°C	28,57	26,32
Temperatura do ar		°C	28	28
pH – campo	6,0 a 9,0		6,74	7,27
Turbidez	≤ 100,0	NTU	318,89	15,03
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	332	324
Sólidos totais		mg/L	502	326
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	1,22	1,26
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	32	22
2. Nutrientes				
Nitrogênio Total		mg N/L	12	18
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	5,8	16,4
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	5,5	0,2
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,48	1,51
3. Biológicos				
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,2x10 ¹¹	1,1x10 ⁶
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	32,0	1,74
Surfactante	0,5	mg/L LAS	0,51	1,95

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 3. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio dos Seixos.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
S01	15	Péssimo
S02	22	Ruim

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 4. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio dos Seixos.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
S01	75,98	Hipereutrófico
S02	63,43	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Os parâmetros OD, DBO_{5,20}, Nitrogênio Amoniaco, Fósforo Total e Surfactante foram ultrapassados em ambos os pontos. Sendo assim, os pontos desta bacia violaram os padrões estabelecidos pela resolução CONAMA nº357/05 em, pelo menos, cinco parâmetros. Além disso, o ponto S01 ainda violou o limite para clorofila A e turbidez. Ressalta-se que durante a amostragem no ponto S01 estava sendo realizada atividade de limpeza do canal do rio dos Seixos, com revolvimento do sedimento do fundo. Esta atividade deve ter influenciado nos resultados medidos de alguns parâmetros, principalmente da turbidez.

Esses resultados refletem sobre o IQA – o ponto S02 foi classificado como “Ruim” e o ponto S01 como “**Péssimo**” – e IET dos mesmos – “**Supereutrófico**” e “**Hipereutrófico**”.

5.2. Bacia Hidrográfica de Ondina

Representa a menor bacia de Salvador, correspondendo a apenas 1% do município. Fazem parte os bairros de Ondina, Calabar e Alto das Pombas, e as localidades de Jardim Apipema, Alto de Ondina e São Lázaro. Nesta bacia estão localizados o Parque Zoobotânico Getúlio Vargas e o campus da Universidade Federal da Bahia (UFBA).



Figura 3.Trecho do rio principal (Vista aérea), 2014.



Figura 4. Aspecto da bacia no bairro de Ondina (Google earth).

Abaixo segue a localização do ponto de coleta desta bacia.

Tabela 5. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia de Ondina.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
O01 13°00'18''S 38°30'33.81''O	Riacho da UFBA	Universidade Federal da Bahia, campus Ondina, em frente ao prédio da Faculdade de Dança		

Tabela 6: Resultados das análises da Bacia de Ondina.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica de Ondina
	Águas doces – classe 2		O01 (Riacho da UFBA)
1. Físico-químicos			
Condutividade		µmhos/cm	477,9
Salinidade		‰	0,23
Temperatura – campo		°C	25,75
Temperatura do ar		°C	28
pH - campo	6,0 a 9,0		7,2
Turbidez	≤ 100,0	NTU	6,0
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	210
Sólidos totais		mg/L	226
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	3,28
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	8
2. Nutrientes			
Nitrogênio Total		mg N/L	13
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	11,5
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	0,2
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,49
3. Biológicos			
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	9,2x10 ⁵
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	0,71
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 7. Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia de Ondina.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
O01	39	Regular

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 8. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio de Ondina.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
O01	56,62	Mesotrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Nesta bacia os resultados dos parâmetros OD, DBO_{5,20}, Nitrogênio Amoniacoal e Fósforo Total também foram ultrapassados. Entretanto, os resultados dos cálculos do IQA e do IET foram um pouco melhores – “**Regular**” e “**Mesotrófico**”, respectivamente. Os valores de coliformes indicam contaminação por esgotos.

5.3. Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia

O principal rio dessa bacia nasce na Avenida Joana Angélica, passa pelo Dique do Tororó e segue por todo canteiro central da Avenida Vasco da Gama, hoje encapsulado. Sua foz se encontra no Largo da Mariquita, no Rio Vermelho (SANTOS *et al.*, 2010). É importante ressaltar que o rio é desviado para o sistema de esgotamento do Bahia Azul, captação em tempo seco nas imediações da Estação da Embasa.



Figura 5. Foz do rio Lucaia no bairro do Rio Vermelho.

A tabela a seguir apresenta as informações acerca dos pontos de coleta desta bacia.

Tabela 9. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Lucaia.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
L01 12°59'19.50''S 38°30'49.60''O	Rio Lucaia	Próximo ao complexo de delegacias dos Barris. No acesso à Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil da Prefeitura de Salvador.		
L02 12°59'31.70''S 38°30'25.60''O	Afluente do Lucaia	Avenida Anita Garibaldi, próximo ao viaduto da Vasco da Gama.		
L03 13°00'26.15''S 38°29'29.25''O	Rio Lucaia	Rua Lucaia, em frente à ABAV (Associação Brasileira de Agências de Viagens da Bahia).		

Tabela 10. Resultados das análises da Bacia do Rio Lucaia.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia		
	Águas doces – classe 2		L01 (Rio Lucaia)	L02 (Afluente do Lucaia)	L03 (Rio Lucaia)
1. Físico-químicos					
Condutividade		µmhos/cm	583,2	629,2	522,4
Salinidade		‰	0,27	0,29	0,24
Temperatura – campo		°C	26,88	26,62	26,94
Temperatura do ar		°C	27	27	29
pH - campo	6,0 a 9,0		6,86	7,06	7,16
Turbidez	≤ 100,0	NTU	506,92	29,89	5,7
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	412	328	245
Sólidos totais		mg/L	1256	370	268
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	4,44	1,17	1,26
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	97	67	3
2. Nutrientes					
Nitrogênio Total		mg N/L	16	22	15
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	13,2	21,4	10,3
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	0,4	0,1	4,8
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,07	1,79	0,81
3. Biológicos					
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,4x10 ⁸	1,6x10 ¹³	1,7x10 ⁷
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	1,72	0,71	3,26
Surfactante	0,5	mg/L LAS	0,77	1,87	1,49

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 11. Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Lucaia.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
L01	24	Ruim
L02	18	Péssimo
L03	30	Ruim

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 12. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Lucaia.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
L01	55,40	Mesotrófico
L02	59,99	Eutrófico
L03	64,53	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET≤47	47 <IET≤52	52<IET≤59	59<IET≤63	63<IET≤67	IET>67

Todos os pontos dessa bacia violaram os limites estabelecido para OD, DBO_{5,20}, Nitrogênio Amoniacal e Surfactante. Além desses, o Fósforo Total foi ultrapassado nos pontos L01 e L02, a DBO_{5,20} nos pontos L02 e L03, e a Turbidez no ponto L01. Estes resultados juntamente com os altos valores de coliformes indicam que o principal fator de degradação da qualidade é o aporte de esgotos domésticos.

O cálculo do IQA revelou que a qualidade ambiental desta bacia está comprometida, já que apresenta todos os pontos classificados como **“Ruim”** ou **“Péssimo”**.

O IET, por sua vez, revelou que já existe um processo de eutrofização nas águas desta bacia, uma vez que todos os pontos apresentaram um certo nível de eutrofização, sendo classificados como **“Mesotrófico”**, **“Eutrófico”** e **“Supereutrófico”**.

5.4. Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe

A Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe está entre as três maiores bacias do município, cujo rio principal, que nasce próximo a Pirajá, percorre cerca de 14 km até sua foz no bairro do Costa Azul.

Seu curso percorre, inicialmente (próximos a nascente), áreas carentes de infraestrutura urbana, o que compromete a qualidade da água. Além disso,

corta a cidade em regiões de grande fluxo de pessoas, carros, etc, onde é possível notar a influência antrópica nesse corpo d'água.

O Rio Camarajipe ainda recebe a descarga de caminhões limpa-fossas em uma estação em frente a rodoviária, sendo posteriormente desviado para o sistema de esgotamento da cidade (captação em tempo seco) nas imediações do Shopping Iguatemi.

Aliado a isso, parte de seu leito foi retificado, uma represa foi construída no alto do Cabrito (formando o Dique de Campinas) e sua foz foi modificada do Largo da Mariquita, no Rio Vermelho, para o bairro do Costa Azul. Assim também aconteceu com seus afluentes, como o Rio das Tripas, que está encapsulado em grande parte do seu curso, e o Rio Campinas (conhecido como Rio Bonocô), que se encontra totalmente canalizado.



Figura 6. Rio Camarajipe em frente a Rodoviária

A seguir, as coordenadas dos locais de coleta desta bacia.

Tabela 13. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Camarajipe.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
CA01 12°55'0.79''S 38°28'19.56''O	Rio Camarajipe	Alto do Cabrito, após o Dique de Campinas (sob a ponte).		
CA02 12°56'28.7''S 38°28'16.6''O	Afluente do Rio Camarajipe	Bom Juá, embaixo da BR 324.		
CA03 12°57'17.4''S 38°28'27.6''O	Rio Camarajipe	Rua Martiniano Bonfim (liga a Barros Reis à Avenida Luis Eduardo Magalhães).		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
CA04 12°56'31.1''S 38°28'11.1''O	Rio Camarajipe	Avenida Oliveira, Arraial do Retiro.		
CA07 12°58'30.77''S 38°27'13.44''O	Rio Pernambucoés	Avenida Luis Viana, ao lado da Grande Bahia.		
CA08 12°58'46.37''S 38°28'00.30''O	Rio Camarajipe	Em frente à Rodoviária.		

Tabela 14. Resultados das análises da Bacia do Rio Camarajipe.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe					
	Águas doces – classe 2		CA01 (Rio Camarajipe)	CA02 (Afluente do Camarajipe)	CA03 (Rio Camarajipe)	CA04 (Rio Camarajipe)	CA07 (Rio Pernambuco)	CA08 (Rio Camarajipe)
1. Físico-químicos								
Condutividade		µmhos/cm	343,2	628,1	700,8	650,0	603,7	777,5
Salinidade		‰	0,16	0,29	0,33	0,31	0,28	0,36
Temperatura – campo		°C	25,1	26,52	26,82	26,48	26,88	27,39
Temperatura do ar		°C	30	29	28	30	29	30
pH - campo	6,0 a 9,0		6,76	6,91	7,08	7,1	7,01	7,22
Turbidez	≤ 100,0	NTU	19,18	71,41	67,26	66,88	230,84	54,40
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	184	326	352	338	290	392
Sólidos totais		mg/L	208	426	422	394	362	482
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	1,99	0,57	0,16	3,53	0,28	1,78
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	26	44	47	26	16
2. Nutrientes								
Nitrogênio Total		mg N/L	7	20	28	26	22	31
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	6,6	16,4	21,4	21,4	19,7	28,0
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	0,1	0,2	0,2	<0,1	<0,1
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,17	1,98	2,66	1,79	0,28	1,84
3. Biológicos								
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,3x10 ⁵	9,2x10 ⁸	2,1x10 ⁹	1,5x10 ⁷	3,8x10 ⁹	3,2x10 ⁹
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	5,76	2,90	2,18	8,03	<0,40	2,65
Surfactante	0,5	mg/L LAS	1,98	2,00	2,91	2,24	0,99	0,29

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 15. Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Camarajipe.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
CA01	35	Ruim
CA02	17	Péssimo
CA03	14	Péssimo
CA04	21	Ruim
CA07	17	Péssimo
CA08	23	Ruim

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

Tabela 16. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Camarajipe.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
CA01	62,93	Eutrófico
CA02	66,34	Supereutrófico
CA03	65,87	Supereutrófico
CA04	70,49	Hipereutrófico
CA07	52,69	Mesotrófico
CA08	65,76	Supereutrófico

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

Todos os pontos dessa bacia violaram os limites para OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total. Além desses parâmetros, os limites para DBO_{5,20} e Surfactantes foram ultrapassados em cinco dos seis pontos e o limite para turbidez foi ultrapassado pelo ponto CA07. Em todos os pontos foram medidas altas concentrações de coliformes fecais, demonstrando que o aporte de esgotos é o principal fator de degradação da qualidade ambiental do rio.

O IQA classificou três pontos com “**Ruim**” (CA01, CA04 e CA08) e três como “**Péssimo**” (CA02, CA03 e CA07), enquanto o IET classificou um ponto como “**Mesotrófico**” (CA07), um ponto como “**Eutrófico**” (CA01), três como “**Supereutrófico**” (CA02, CA03 e CA08) e um como “**Hipereutrófico**” (CA04).

5.5. Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras e Pituaçu

A Bacia do Rio das Pedras é constituída pelos rios Cascão, Saboeiro, Cachoeirinha, Pituaçu e, por fim, o Rio das Pedras, que é formado pela confluência dos demais.

O Rio Cascão possui nascentes numa área de floresta pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores – 19 BC do Exército Brasileiro. Porém recebe esgotos provenientes de uma comunidade nos arredores denominada Invasão da Timbalada – a montante da área militar. O Rio Cascão segue em direção ao bairro do Imbuí onde se encontra com o Rio Saboeiro, que nasce na região do Cabula VII, onde são encapsulados.

O Rio Cachoeirinha, por sua vez, nasce no bairro de Sussuarana e segue até encontrar o Rio Pituaçu. Este rio é barrado nas imediações do Centro Administrativo formando a Represa do Cachoeirinha.

Já o Rio Pituaçu, maior e principal afluente da Bacia do Rio das Pedras, tem suas nascentes próximas à BR-324 e é desviado para a rede do sistema de esgotamento na altura da comunidade de Vila Nova de Pituaçu, antes da Lagoa de Pituaçu. O Pituaçu se encontra com o Rio das Pedras nas proximidades da Avenida Jorge Amado, de onde seguem juntos com o nome de Rio das Pedras até a foz na praia da Boca do Rio.

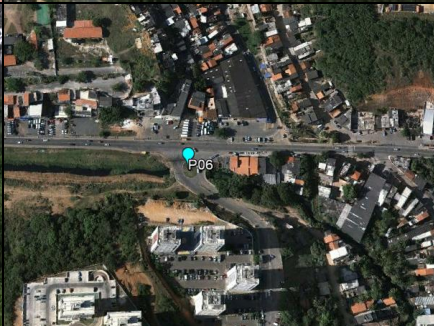


Figura 7. Rio Pituaçu antes da confluência com o rio das Pedras

Por se tratar de uma bacia formada por muitos rios confluentes, foram feitas coletas em todos os rios principais e após a zona de mistura, resultando em 8 pontos, conforme a tabela a seguir.

Tabela 17. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
P01 12°55'39.80''S 38°26'49.10''O	Rio Pituaçu	Na Avenida Gal Costa próximo a primeira entrada para o bairro de Sussuarana		
P02 12°56'34.30''S 38°25'17.90''O	Rio Pituaçu	Embasa – Vila Nova de Pituaçu. Antes da Estação elevatória.		
P03 12°57'12.50''S 38°26'9.80''O	Rio Cachoeirinha	Cabula VI, acesso pela Rua Recanto da Cachoeirinha atrás do posto de saúde.		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
P04 12°57'29.00''S 38°26'45.50''O	Rio Saboeiro	Dique do Saboeiro.		
P05 12°57'50.00''S 38°27'6.40''O	Rio Cascão	19º Batalhão de Caçadores, antes do Dique do Cascão.		
P06 12°58'8.80''S 38°25'45.30''O	Rio das Pedras	Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias.		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite (Google Earth)
P07 12°58'7.73''S 38°25'41.39''O	Rio Pituaçu	Avenida Jorge Amado, próximo ao mercado RedeMix.		
P08 12°58'16.60''S 38°25'39.20''O	Rio das Pedras	Ponte de Ferro, próximo à Bolandeira. Acesso pela Jorge Amado.		

Tabela 18. Resultados das análises da Bacia do Rio da Pedras e Pituaçu.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras (e Pituaçu)							
	Águas doces – classe 2		P01 (Rio Pituaçu)	P02 (Rio Pituaçu)	P03 (Rio Cachoeirinha)	P04 (Rio Saboeiro)	P05 (Rio Cascão)	P06 (Rio das Pedras)	P07 (Rio Pituaçu)	P08 (Rio das Pedras)
1. Físico-químicos										
Condutividade		µmhos/cm	650,0	548,8	708,7	777,3	328,3	709,9	574,5	654,4
Salinidade		‰	0,31	0,26	0,34	0,37	0,16	0,34	0,28	0,31
Temperatura – campo		°C	25,37	25,37	25,9	26,37	24,49	25,84	24,85	25,53
Temperatura do ar		°C	28	29	28	29	28	28	28	28
pH - campo	6,0 a 9,0		6,91	6,94	7,17	7,37	7,36	7,18	7,1	7,17
Turbidez	≤ 100,0	NTU	29,58	26,08	26,8	44,53	10,4	35,19	11,41	33,17
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	258	236	300	342	156	326	256	299
Sólidos totais		mg/L	336	278	334	424	206	390	276	331
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	0,22	2,08	0,79	0,28	6,38	0,17	0,76	0,2
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	11	9	27	51	2	20	22	49
2. Nutrientes										
Nitrogênio Total		mg N/L	32	21	38	43	6	35	21	29
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	29,6	18,9	36,2	37,8	3,7	32,9	20,6	28,0
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	1,5	<0,1	<0,1	<0,1
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,01	0,75	1,15	2,84	0,12	1,23	1,24	2,10
3. Biológicos										
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	2,0x10 ⁹	1,6x10 ⁶	2,8x10 ¹⁰	3,5x10 ¹⁰	1,7x10 ³	3,9x10 ⁷	2,4x10 ⁷	9,2x10 ¹⁰
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	1,03	<0,40	0,71	1,26	2,55	3,16	2,99	2,27
Surfactante	0,5	mg/L LAS	1,30	1,10	1,75	1,73	<0,20	1,80	1,77	1,62

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 19. Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
P01	23	Ruim
P02	32	Ruim
P03	20	Ruim
P04	14	Péssimo
P05	63	Bom
P06	18	Péssimo
P07	21	Ruim
P08	15	Péssimo

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 20. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
P01	60,11	Eutrófico
P02	55,25	Mesotrófico
P03	58,84	Mesotrófico
P04	63,67	Supereutrófico
P05	58,50	Mesotrófico
P06	65,48	Supereutrófico
P07	65,26	Supereutrófico
P08	65,43	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Todos os pontos desta bacia ultrapassaram o limite estabelecido para o Fósforo Total. Este foi o único parâmetro violado pelo ponto P05, todos os demais pontos ainda violaram o limite de OD, DBO_{5,20}, Nitrogênio Amoniacal e Surfactantes. Esses resultados refletem a classificação alcançada no IQA, onde apenas o ponto P05 apresentou uma boa qualidade da água, enquanto os demais foram classificados como “**Ruim**” ou “**Péssimo**”. Para os valores de

IET, foi encontrado algum grau de eutrofização em todos os pontos. O rio Cascão apresenta uma boa qualidade, devido a parte da sua bacia estar inserida em uma área com remanescente de mata atlântica protegida.

5.6. Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca

O Rio Passa Vaca nasce no bairro de São Rafael, corta a Av. Paralela e atravessa todo o bairro de Patamares, desaguando no mesmo estuário que o Rio Jaguaribe. Na sua foz encontra-se o Parque do Manguezal do Passa Vaca, uma APP – Área de Preservação Permanente – implantada por meio do Decreto n. 19.752, de 13/07/2009. Apesar disso, o Rio Passa Vaca também sofre com o processo de urbanização do município e vem sendo degradado pelo lançamento de esgotos e resíduos sólidos de loteamentos e assentamentos irregulares, comprometendo inclusive o manguezal.



Figura 8. Rio Passa Vaca no Condomínio Greenville

A tabela a seguir exibe o ponto desta bacia.

Tabela 21. Localização e Coordenadas do ponto de coleta da Bacia do Rio Passa Vaca.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
PV03 12°57'16.50''S 38°24'5.80''O	Rio Passa Vaca	Avenida Ibirapitanga, guarita do GreenVille.		

Tabela 22. Resultados das análises da Bacia do Rio Passa Vaca.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05	Unidade	Bacia do Rio Passa Vaca
	Águas doces – classe 2		PV03 (Rio Passa Vaca)
Condutividade		µmhos/cm	402,9
Salinidade		‰	0,2
Temperatura – campo		°C	23,2
Temperatura do ar		°C	25
pH - campo	6,0 a 9,0		6,99
Turbidez	≤ 100,0	NTU	6,11
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	220
Sólidos totais		mg/L	237
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	3,07
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2
Nitrogênio Total		mg N/L	9
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	6,6
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	1,5
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,29
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	3,3x10 ²
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	1,79
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 23. Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Passa Vaca.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
PV03	53	Bom

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 24. Valor e Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Passa Vaca.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
PV03	59,26	Eutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

O ponto desta bacia violou os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para os parâmetros OD, Nitrogênio Amomiacal e Fósforo Total. O rio Passa Vaca possui o único trecho monitorado com boa condição de qualidade. Isto acontece porque a parte baixa de sua bacia está inserida em uma região com remanescentes de mata atlântica e condomínios de alto padrão com grandes áreas verdes.

5.7. Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe

O Rio Jaguaribe nasce nos bairros de Águas Claras, Valéria e Castelo Branco, passando pelo Jardim Nova Esperança, Cajazeiras VIII, Nova Brasília, Trobogy, Mussurunga, Bairro da Paz e deságua em Patamares, percorrendo cerca de 15,2 km.

Esta bacia é também constituída por afluentes de 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. Além disso, o antigo “lixão”, atualmente aterro controlado de resíduos sólidos de Canabrava, também põe em risco esses mananciais.

Os pontos J11 e J12 no estudo anterior (2013) foram considerados equivocadamente como PV01 e PV02 pertencentes a bacia do rio Passa Vaca. Após uma revisão na bibliografia de referência estes pontos foram inseridos na bacia do rio Jaguaribe já que na realidade trata-se do rio Trobogy.



Figura 9. Rio Jaguaribe no final da Avenida Orlando Gomes (orla)



Figura 10. Representação dos pontos do Bacia do Rio Jaguaribe.

Tabela 25. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Jaguaribe.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
J00	Rio Jaguaribe	Águas Claras, próximo à BR-324.		
J01 12°53'40.60"S 38°24'56.10"O	Rio Jaguaribe	Via coletora três, a montante da lagoa de estabilização (Cajazeiras).		
J02 12°55'31.84"S 38°22'49.33"O	Rio Jaguaribe	Avenida Paralela, próximo à entrada da Avenida Orlando Gomes.		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
J03 12°55'16.76"S 38°21'27.24"O	Córrego do Bispo	Avenida Paralela, próximo à Estação Mussurunga.		
J04 12°56'23.10"S 38°21'54.20"O	Córrego do Bispo	Rua Beira Rio (Nova Brasília – Itapuã). Ponto sob ponte.		
J05 12°56'18.20"S 38°22'50.50"O	Rio Mangabeira	Acesso pela Avenida Orlando Gomes, Rua da Gratidão (2ª ponte).		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
J06 12°57'13.79"S 38°23'5.32"O	Rio Jaguaribe	Final da Avenida Orlando Gomes (próximo à orla) - acesso à Avenida Otávio Mangabeira.		
J07 12°57'1.80"S 38°23'22.60"O	Rio Trobogy	Rua da Adutora.		
J10 12°55'39.57"S 38°24'39.30"O	Rio Mocambo	Acesso pela Rua Mocambo.		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
J11 12°55'23.70''S 38°26'2.70''O	Rio Trobogy	Rua Jurema Santos, atrás da Via Regional, acesso próximo a Borracharia.		
J12 12°55'57.20''S 38°25'0.90''O	Rio Trobogy	Vale dos Lagos, acesso ao lado da TL Material de Construção, ao lado do campo de futebol.		

Tabela 26. Resultados das análises da Bacia do Rio Jaguaribe.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe								
	Águas doces – classe 2		J00 (Rio Jaguaribe)	J01 (Rio Jaguaribe)	J02 (Rio Jaguaribe)	J03 (Córrego do Bispo)	J04 (Córrego do Bispo)	J05 (Rio Mangabeira)	J06 (Rio Jaguaribe)	J07 (Rio Trobogy)	J10 (Rio Mocambo)
1. Físico-químicos											
Condutividade		µmhos/cm	572,8	582,4	543,7	584,6	429,4	605,1	547,9	558,9	615,9
Salinidade		‰	0,28	0,28	0,26	0,28	0,2	0,29	0,27	0,27	0,3
Temperatura – campo		°C	25	24,52	24,75	25,72	25,49	25,50	24,84	24,76	24,39
Temperatura do ar		°C	26	24	25	26	26	23	25	25	25
pH - campo	6,0 a 9,0		7,02	7,11	7,1	6,7	7,0	7,0	7,09	7,04	6,85
Turbidez	≤ 100,0	NTU	19,06	49,23	17,6	29,94	64,23	46,72	15,71	35,7	67,04
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	204	322	316	294	264	310	280	292	318
Sólidos totais		mg/L	222	388	360	299	386	328	314	310	662
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	3,75	1,71	0,31	1,04	0,18	0,46	0,55	2,18	1,21
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	15	8	12	38	16	7	4	7
2. Nutrientes											
Nitrogênio Total		mg N/L	20	25	20	25	13	20	18	17	20
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	18,1	22,2	18,9	24,7	11,5	18,9	18,1	16,4	18,9
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	1,4	0,6	0,1	<0,1	0,6	0,1	0,1	0,1	0,6
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,71	0,30	1,16	1,93	1,64	0,89	0,87	0,19	0,05
3. Biológicos											
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	7,9x10 ⁴	3,1x10 ⁵	4,9x10 ⁴	1,4x10 ⁶	7,0x10 ⁸	9,4x10 ⁸	3,9x10 ⁵	4,6x10 ⁴	4,9x10 ³
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	<0,40	18,5	17,8	1,57	6,35	3,97	7,99	5,39	2,17
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20	1,06	0,66	1,78	1,26	1,63	1,04	0,80	0,56

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA n°. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe	
	Águas doces – classe 2		J11 (Rio Trobogy)	J12 (Rio Trobogy)
Condutividade		µmhos/cm	622,3	582,0
Salinidade		‰	0,3	0,28
Temperatura – campo		°C	24,97	25,13
Temperatura do ar		°C	28	27
pH - campo	6,0 a 9,0		7,04	7,1
Turbidez	≤ 100,0	NTU	21,59	229,56
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	304	298
Sólidos totais		mg/L	316	524
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	1,40	2,54
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	24	25
2. Nutrientes				
Nitrogênio Total		mg N/L	26	26
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	24,7	20,6
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	2,6
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,82	1,55
3. Biológicos				
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,6x10 ¹⁰	7,9x10 ⁷
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	2,99	7,84
Surfactante	0,5	mg/L LAS	0,57	0,70

Tabela 27. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Jaguaribe.

Tabela 27: Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água (IQA) na Bacia do Rio Saguão				
PONTO		VALOR DO IQA		CLASSIFICAÇÃO DO IQA
J00		40		Regular
J01		31		Ruim
J02		26		Ruim
J03		25		Ruim
J04		15		Péssimo
J05		21		Ruim
J06		27		Ruim
J07		37		Regular
J10		37		Regular
J11		22		Ruim
J12		19		Péssimo
Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 28. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Jaguaribe.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
J00	55,10	Mesotrófico
J01	69,46	Hipereutrófico
J02	72,81	Hipereutrófico
J03	63,62	Supereutrófico
J04	69,24	Hipereutrófico
J05	65,62	Supereutrófico
J06	68,59	Hipereutrófico
J07	62,94	Eutrófico
J10	55,53	Mesotrófico
J11	66,25	Supereutrófico
J12	70,01	Hipereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Todos os pontos desta bacia violaram os limites de OD e Nitrogênio Amoniacal. Ainda foram ultrapassados os limites para DBO, Fósforo Total e Surfactantes na maioria dos pontos.

Em relação ao IQA, seis dos onze pontos foram classificados como “**Ruim**”, três como “**Regular**” e dois como “**Péssimo**”. Quanto ao IET, cinco pontos foram classificados como “**Hipereutrófico**”, três como “**Supereutrófico**”, dois como “**Mesotrófico**” e um como “**Eutrófico**”.

5.8. Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre

O Rio do Cobre tem sua principal nascente na Lagoa da Paixão. O Dique de Campinas (Dique do Cabrito) é um dos seus afluentes. Na região da Represa do Cobre, que já foi um importante manancial de abastecimento, existe uma área protegida como “Parque Florestal da Represa do Cobre”. Além deste Parque, a bacia do Cobre está inserida em outras Unidades de Conservação, como a APA da Bacia do Cobre / São Bartolomeu, o Parque Metropolitano de Pirajá e o Parque Municipal de São Bartolomeu. Contudo, sua foz se encontra na Enseada do Cabrito, área de pressões urbanas maiores, comprometendo a qualidade das águas no seu curso final.

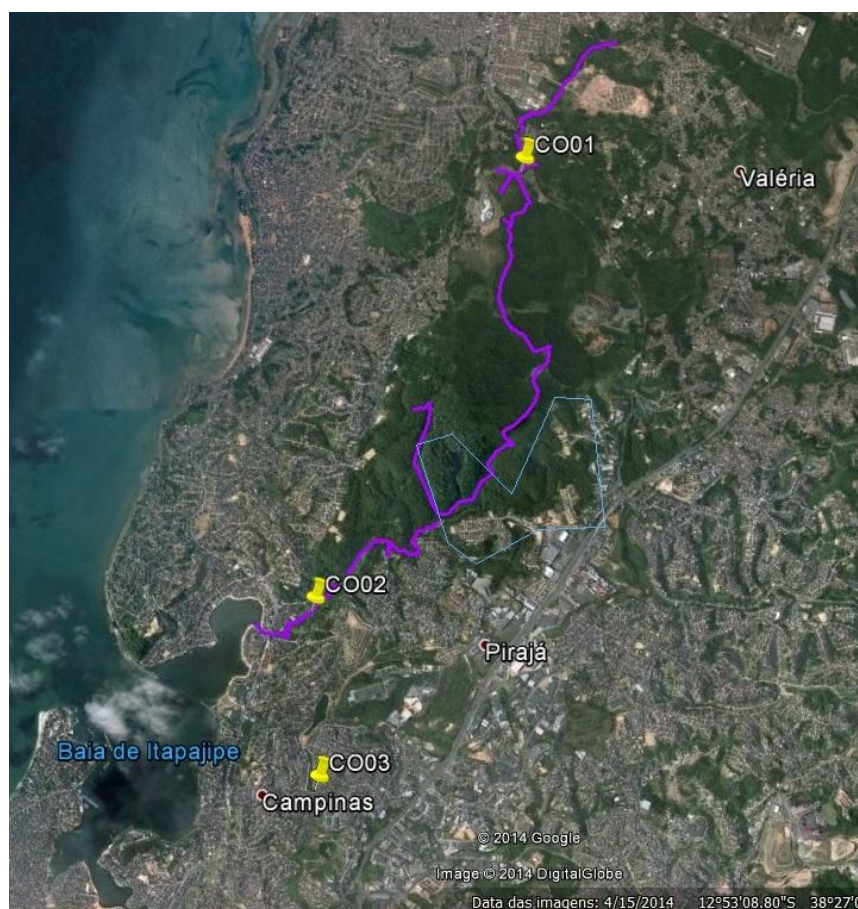


Figura 11. Representação dos Pontos da Bacia do Rio do Cobre.

Segue a localização e as coordenadas dos pontos desta bacia.

Tabela 29. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio do Cobre.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
CO01 12°51'41.90"S 38°27'12.90"O	Rio do Cobre	Fazenda Coutos, Estrada da Base Naval de Aratu, entrada do acesso ao Hospital do Subúrbio.		
CO02 12°54'2.60"S 38°28'21.90"O	Rio do Cobre	São João do Cabrito, Rua do Cabrito, sob a ponte.		
CO03 12°54'59.60"S 38°28'20.40"O	Sem nome	Alto do cabrito, a jusante do vertedouro do Dique do Cabrito.		

Tabela 30. Resultados das análises da Bacia do Rio do Cobre.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre		
	Águas doces – classe 2		CO01 (Rio do Cobre)	CO02 (Rio do Cobre)	CO03 (Rio sem nome)
1. Físico-químicos					
Condutividade		µmhos/cm	326,2	353,8	685,4
Salinidade		‰	0,16	0,16	0,32
Temperatura – campo		°C	24,9	26,58	26,38
Temperatura do ar		°C	28	32	30
pH - campo	6,0 a 9,0		6,8	7,06	7,12
Turbidez	≤ 100,0	NTU	8,08	14,83	37,18
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	157	172	372
Sólidos totais		mg/L	179	196	408
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	1,53	1,21	1,69
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	3	12	19
2. Nutrientes					
Nitrogênio Total		mg N/L	5	13	22
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	4,5	9,0	16,4
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	2,2	0,2
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,04	0,79	2,88
3. Biológicos					
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	<1,8x10	2,3x10 ³	1,1x10 ⁷
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	9,25	2,39	49,5
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20	0,50	3,21

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 31. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio do Cobre.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
CO01	56	Bom
CO02	39	Regular
CO03	22	Ruim

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 32. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio do Cobre.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
CO01	61,23	Eutrófico
CO02	63,12	Supereutrófico
CO03	79,59	Hipereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET≤47	47 <IET≤52	52<IET≤59	59<IET≤63	63<IET≤67	IET>67

Todos os pontos desta bacia violaram o limite estabelecido para os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Nitrogênio Amoniacal. Os pontos CO02 e CO03 ainda ultrapassaram o limite de DBO_{5,20} e Fósforo Total, e o CO03 também ultrapassou os limites para Clorofila “a” e Surfactantes.

5.9. Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari

O Rio Paraguari 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.

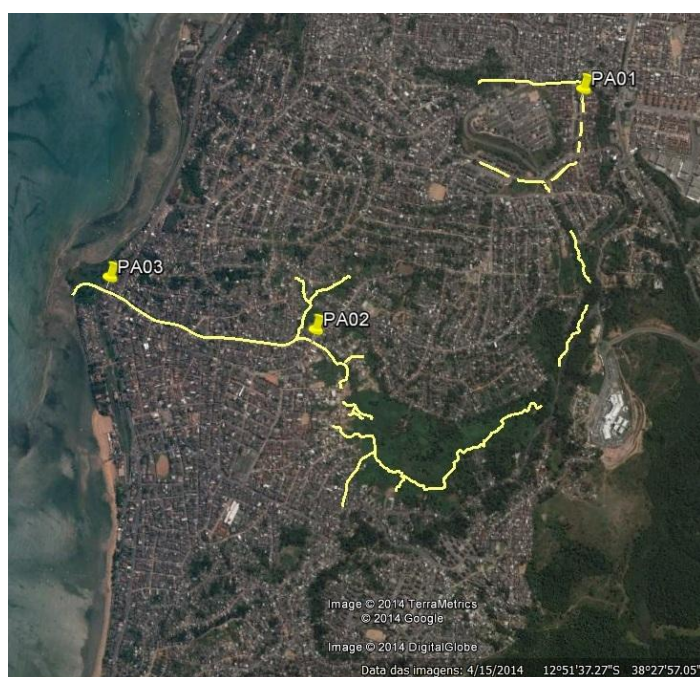


Figura 12. Representação dos Pontos da Bacia do Rio Paraguari.

Seguem as informações dos pontos de coleta desta bacia.

Tabela 31. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Paraguari.

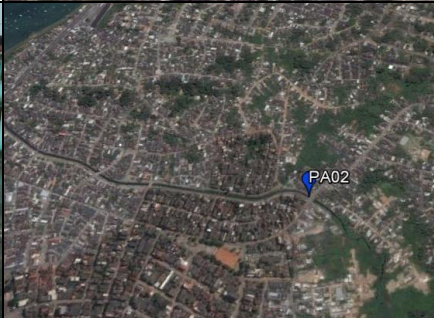
Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
PA01 12°51'6.30"S 38°27'29.90"O	Rio Paraguari	Vista Alegre.		
PA02 12°51'43.40"S 38°28'11.20"O	Rio Paraguari	Rua da Glória, sob ponte.		
PA03 12°51'35.80"S 38°28'43.60"O	Rio Paraguari	Suburbana, antes da linha do trem.		

Tabela 32. Resultados das análises da Bacia do Rio Paraguari.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari		
	Águas doces – classe 2		PA01 (Rio Paraguari)	PA02 (Rio Paraguari)	PA03 (Rio Paraguari)
1. Físico-químicos					
Condutividade		µmhos/cm	606,3	528,4	606,2
Salinidade		‰	0,28	0,25	0,29
Temperatura – campo		°C	26,75	25,11	26,16
Temperatura do ar		°C	28	29	30
pH - campo	6,0 a 9,0		6,97	6,95	7,04
Turbidez	≤ 100,0	NTU	106,3	9,8	9,89
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	352	276	316
Sólidos totais		mg/L	548	296	318
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	0,3	1,85	1,5
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	228	5	7
2. Nutrientes					
Nitrogênio Total		mg N/L	22	16	14
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	17,3	14,8	14,0
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	<0,1	0,2
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,30	0,77	0,74
3. Biológicos					
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	3,5x10 ⁸	7,9x10 ⁴	1,2x10 ⁶
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	11,4	1,42	4,02
Surfactante	0,5	mg/L LAS	1,77	1,20	1,48

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 35. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Paraguari.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
PA01	13	Péssimo
PA02	33	Ruim
PA03	31	Ruim

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 36. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Paraguari.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
PA01	71,17	Hipereutrófico
PA02	60,80	Eutrófico
PA03	65,20	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET≤47	47 <IET≤52	52<IET≤59	59<IET≤63	63<IET≤67	IET>67

Os parâmetros Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Surfactantes foram violados em todos os pontos. O ponto PA01 ainda ultrapassou os limites de DBO_{5,20}. Como resultado, os valores de IQA e IET encontrados em todos os pontos apresentaram uma qualidade “**Ruim**” ou “**Péssima**” e níveis de eutrofização, sendo as piores condições encontradas no ponto PA01.

5.10. Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga

O Rio Ipitanga possui três barramentos para o abastecimento humano, as Represas Ipitanga I, II e III, que afluem para o Rio Joanes, formando o sistema de barragens Joanes-Ipitanga.

Ele nasce no município de Simões Filho, em Pitanguinha, próximo a Represa Ipitanga III. Em Salvador, passa pelos bairros de Nova Esperança, Cassange, Cajazeiras XI, Fazenda Grande II, Boca da Mata, São Cristovão, Jardim das Margaridas, Itinga e Aeroporto.

Essa bacia sofre forte pressão por moradia e expansão da mineração por pedreiras e cascalheiras, mas apresenta cobertura vegetal compatível com as áreas de proteção dos mananciais. Em sua área de abrangência há duas unidades de conservação, a APA Joanes-Ipitanga – instituída pelo Decreto Estadual n. 7.596, em 05/06/1999 –, e o Parque Ipitanga I.

O rio deságua a jusante da barragem Joanes I, em área declarada como de proteção de mananciais, pela Lei Estadual n. 7.799/01.

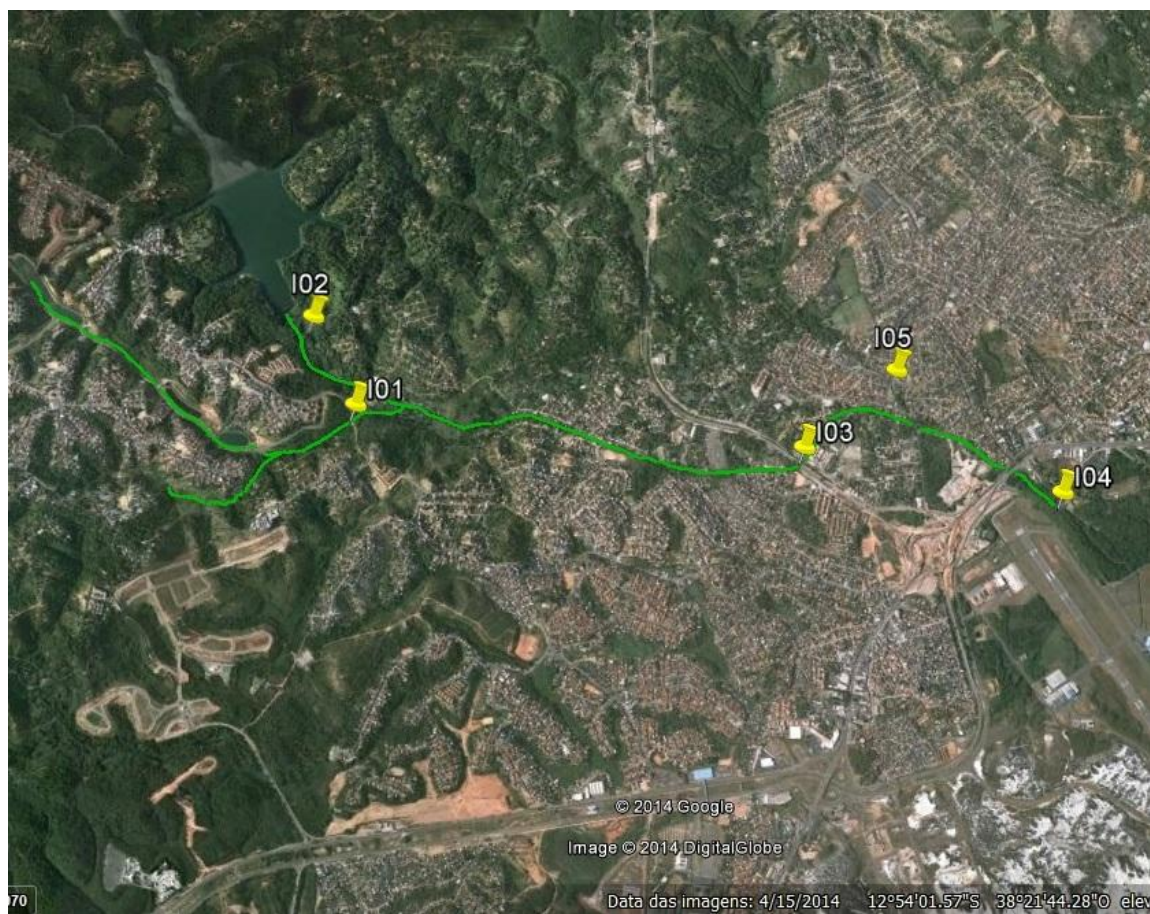


Figura 13. Representação dos Pontos da Bacia do Rio Ipitanga

A localização e as coordenadas dos pontos de coleta desta bacia se encontram na tabela a seguir.

Tabela 33. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Ipitanga.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
I01 12°54'12.81''S 38°22'46.41''O	Riacho Tapuá Mirim	Fazenda Grande IV		
I02 12°54'06.8''S 38°22'44.3''O	Rio Ipitanga	Logo depois da Barragem Ipitanga I		
I03 12°54'17.62''S 38°21'19.76''O	Rio Ipitanga	Sob a rodovia CIA Aeroporto		

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
I04 12°54'24.2''S 38°20'29.9''O	Rio Ipitanga	Aeroporto		
05 12°54'07.5''S 38°20'58.8''O	Rio Itinga	Jardim das Margaridas		

Tabela 38. Resultados das análises da Bacia do Rio Ipitanga.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Ipitanga				
	Águas doces – classe 2		I01 (Riacho Tapuá Mirim)	I02 (Rio Ipitanga)	I03 (Rio Ipitanga)	I04 (Rio Ipitanga)	I05 (Rio Itinga)
1. Físico-químicos							
Condutividade		µmhos/cm	433,9	280,5	392,4	408,0	373,3
Salinidade		‰	0,2	0,13	0,19	0,19	0,18
Temperatura – campo		°C	25,13	25,78	24,95	24,93	24,56
Temperatura do ar		°C	27	27	27	28	27
pH - campo	6,0 a 9,0		6,86	6,89	6,87	6,89	6,84
Turbidez	≤ 100,0	NTU	61,6	1,02	20,4	20,65	14,1
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	206	164	203	194	187
Sólidos totais		mg/L	232	170	212	212	197
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	2,26	3,76	0,95	0,35	0,45
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	9	<2	5	8	6
2. Nutrientes							
Nitrogênio Total		mg N/L	14	1	12	12	11
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH > 8,5	mg N-NH ₃ /L	13,2	0,4	11,5	10,7	8,2
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	0,4	1,0	0,3	0,6	1,9
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	1,03	0,06	0,69	0,84	0,54
3. Biológicos							
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	2,3X10 ⁴	2,3X10 ⁴	4,9X10 ⁴	4,9X10 ⁶	2,2X10 ⁵
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	71,8	2,50	27,9	13,5	7,56
Surfactante	0,5	mg/L LAS	0,72	<0,20	0,49	0,40	0,23

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 39. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Ipitanga.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
I01	34	Ruim
I02	51	Regular
I03	30	Ruim
I04	26	Ruim
I05	28	Ruim

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

Tabela 40. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Ipitanga.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
I01	78,53	Hipereutrófico
I02	56,62	Mesotrófico
I03	73,40	Hipereutrófico
I04	70,77	Hipereutrófico
I05	67,11	Hipereutrófico

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

Todos os pontos desta bacia violaram o limite para OD. Os parâmetros Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total também foram ultrapassados em quase todos os ponto (exceto no ponto I02), esse também foi o caso da $DBO_{5,20}$ (dentro do limite apenas nos pontos I02 e I03). O ponto I01 ainda ultrapassou os limites para Clorofila “a” e Surfactantes.

O ponto I02 foi violou apenas o limite para Oxigênio Dissolvido (OD), obtendo o melhor resultado de IQA nesta bacia (“**Regular**”). Todos os demais pontos, que violaram pelo menos 3 parâmetros, foram classificados como “**Ruim**”. A mesma condição é observada com relação ao IET onde apenas o I02, que foi o único a não violar o limite para Fósforo Total, apresentou uma condição mesotrófica, enquanto os demais foram classificados como “**Hipereutrófico**”.

5.11. 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 uma área militar. Nessa bacia está o Quilombo dos Macacos e a Vila Militar da Marinha, base de Aratu. Além disso, um córrego que nasce em Paripe, deságua no rio principal dessa bacia, despejando esgotos sanitários no seu curso.

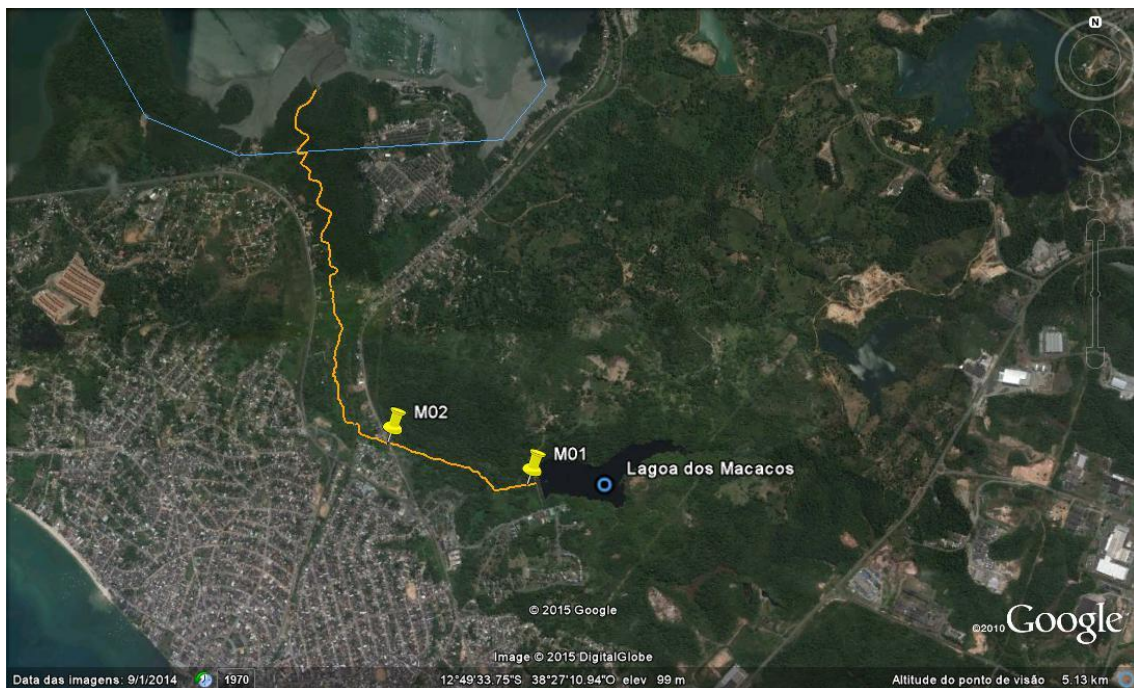


Figura 14. Representação dos Pontos da Bacia do Rio dos Macacos

A seguir, a localização e as coordenadas dos pontos de coleta desse rio.

Tabela 41. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio dos Macacos.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
M01 12°49'56.36''S 38°27'18.93''O	Rio dos Macacos	Junto à Represa dos Macacos na Base Naval de Aratu.		
M02 12°49'49.30''S 38°27'43.01''O	Rio dos Macacos	Sob rodovia.		

Tabela 42. Resultados das análises da Bacia do Rio dos Macacos.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio dos Macacos	
	Águas doces – classe 2		M01 (Rio dos Macacos)	M02 (Rio dos Macacos)
1. Físico-químicos				
Condutividade		µmhos/cm	97,5	501,7
Salinidade		‰	0,04	0,24
Temperatura – campo		°C	26,57	25,7
Temperatura do ar		°C	29	29
pH - campo	6,0 a 9,0		7,2	7,09
Turbidez	≤ 100,0	NTU	1,65	13,58
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	54	236
Sólidos totais		mg/L	58	262
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	7,9	0,6
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2	10
2. Nutrientes				
Nitrogênio Total		mg N/L	<1	18
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	<0,4	18,1
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	<0,1	<0,1
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,03	1,27
3. Biológicos				
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,4x10 ²	4,6x10 ²
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	4,67	2,45
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20	0,81

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 43. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio dos Macacos.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
M01	80	Ótimo
M02	36	Ruim

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 44. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio dos Macacos.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
M01	57,52	Mesotrófico
M02	64,46	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

O ponto M01 não violou nenhum dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, como reflexo, o seu IQA foi classificado como “Ótimo”, enquanto o ponto M02, que violou os limites para OD, $\text{DBO}_{5,20}$, Nitrogênio Amoniacal, Fosforo Total e Surfactantes, foi classificado como “Ruim”. Com relação ao IET, o ponto M01 foi classificado como “**Mesotrófico**” e o M02 como “**Supereutrófico**”.

5.12. Bacia Hidrográfica do Rio Sapato

O Rio Sapato tem nascente na região de dunas de Praia do Flamengo e Stella Maris. Seu curso segue paralelo à costa, em direção ao município de Lauro de Freitas, desembocando na foz do Rio Joanes. No município de Salvador a APP deste rio está ocupada por residências de médio e alto padrão. Em alguns trechos as construções invadem o leito do rio.

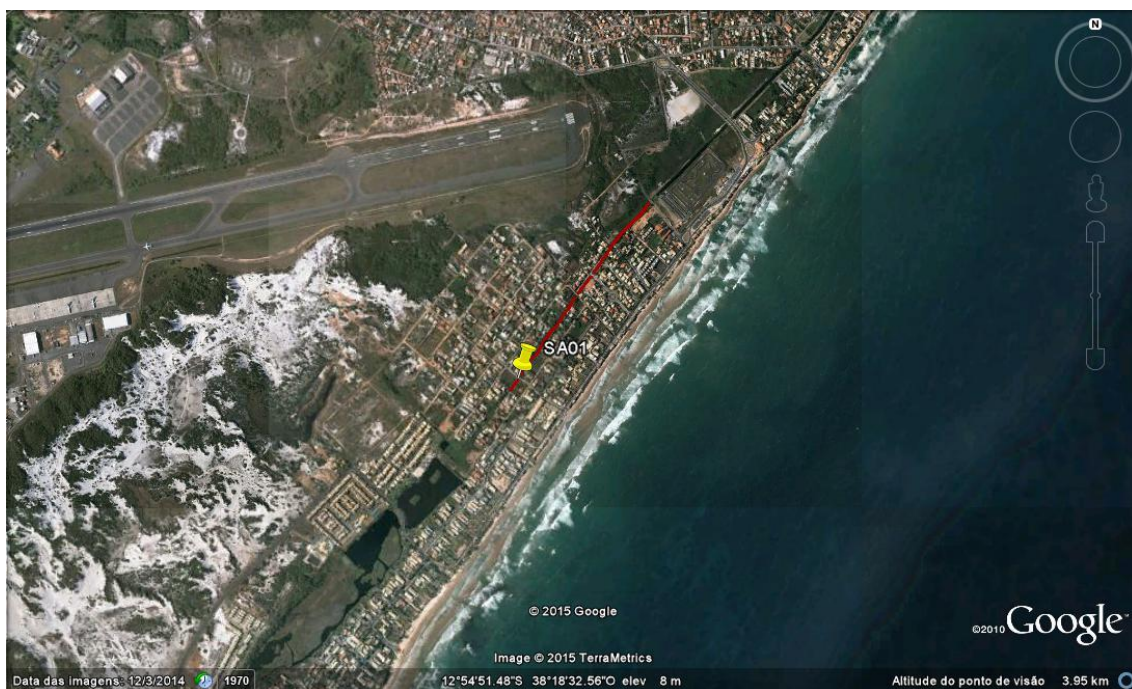


Figura 15. Representação do Ponto da Bacia do Rio Sapato

A seguir, a localização e coordenadas do ponto deste rio.

Tabela 45. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Rio Sapato.

Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
SA01 12°54'44''S 38°18'32.3''O	Rio Sapato	Sob a ponte na Rua Itagi, Bairro Ipitanga.		

Tabela 46. Resultados das análises da Bacia do Rio Sapato.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Rio Sapato
	Águas doces – classe 2		SA01 (Rio Sapato)
1. Físico-químicos			
Condutividade		µmhos/cm	288,9
Salinidade		‰	0,14
Temperatura – campo		°C	24,84
Temperatura do ar		°C	25
pH - campo	6,0 a 9,0		6,61
Turbidez	≤ 100,0	NTU	3,30
Sólidos dissolvidos totais	≤ 500	mg/L	272
Sólidos totais		mg/L	290
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	0,44
DBO	≤ 5,0	mg DBO/L	<2
2. Nutrientes			
Nitrogênio Total		mg N/L	2
Nitrogênio Amoniacal	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤2 para 7,5 < pH ≤ 8 ≤ 1 para 8 < pH ≤ 8,5 ≤ 0,5 para pH >8,5	mg N-NH ₃ /L	0,9
Nitrogênio Nitrato	≤ 10	mg N-NO ₃ /L	1,2
Fósforo Total	≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	0,16
3. Biológicos			
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,7x10 ³
Clorofila a	≤ 30,0	µg/L	2,83
Surfactante	0,5	mg/L LAS	<0,20

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces, classe 2.

Tabela 47. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Rio Sapato.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
SA01	40	Regular

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 48. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Rio Sapato.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
SA01	59,70	Eutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

Esta bacia possui apenas um ponto de coleta, o qual foi classificado com qualidade “**Regular**” pelo IQA e “**Eutrófico**” pelo IET. Este ponto violou os limites de Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total.

5.13. Bacia Hidrográfica do Lobato

A Bacia do Lobato se encontra no Subúrbio Ferroviário, uma região carente, com condições precárias de moradia, infra-estrutura e saneamento.

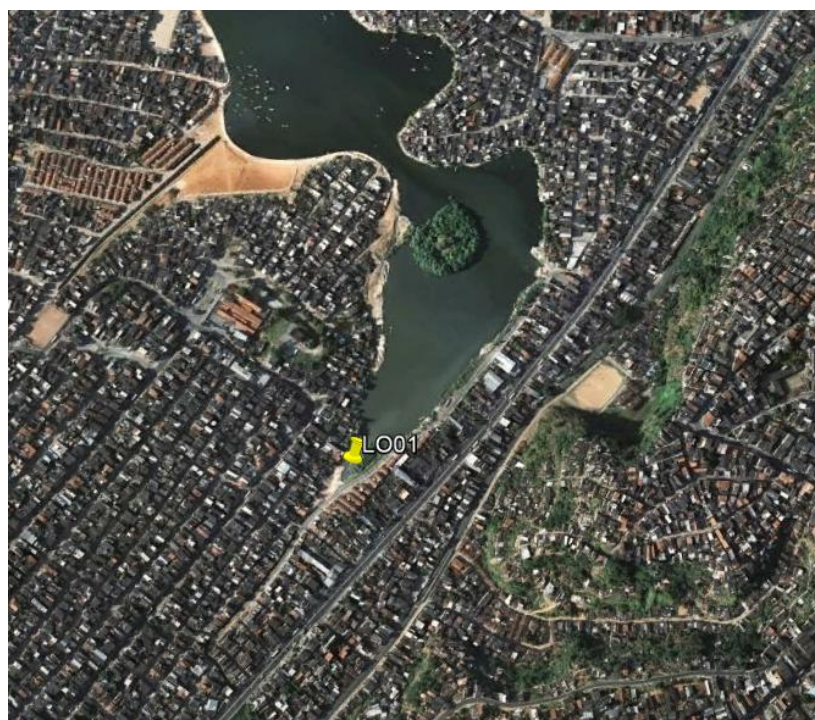


Figura 16. Representação do Ponto da Bacia do Lobato.

A tabela a seguir apresenta a localização e as coordenadas do ponto de coleta desta bacia.

Tabela 49. Localização e Coordenadas dos pontos de coleta da Bacia do Lobato.

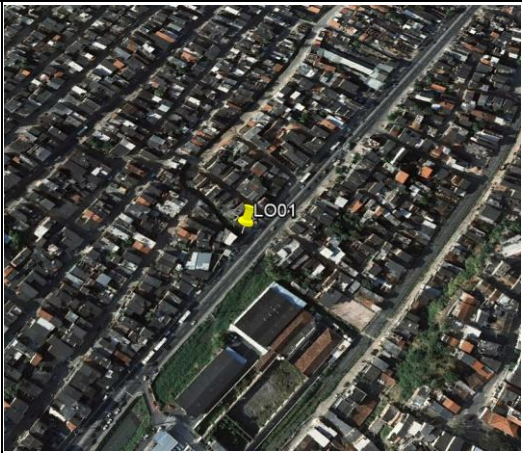
Código / coordenadas	Rio	Localização	Fotografia	Imagem de Satélite
LO01 12°56'4.45"S 38°29'28.21"O	Sem nome	Suburbana		

Tabela 50. Resultados das análises da Bacia do Lobato.

ANEXO 09 - Resultados das análises da Bacia do Lobato.

Parâmetros	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	Bacia Hidrográfica do Lobato
	Águas salobras – classe 1		LO01 (Rio sem nome)
1. Físico-químicos			
Condutividade		µmhos/cm	6609,7
Salinidade		‰	3,42
Temperatura – campo		°C	28,26
Temperatura do ar		°C	30
pH - campo	6,5 a 8,5		6,78
Turbidez		NTU	32,29
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	3604
Sólidos totais		mg/L	3840
Oxigênio dissolvido - campo	≥ 5,0	mg OD/L	0,31
DBO		mg DBO/L	21
2. Nutrientes			
Nitrogênio Total		mg N/L	20
Nitrogênio Amoniacal	≤ 0,4	mg N-NH ₃ /L	19,7
Nitrogênio Nitrato	≤ 0,4	mg N-NO ₃ /L	<0,1
Fósforo Total	≤ 0,124	mg P/L	2,76
3. Biológicos			
Coliformes termotolerantes		NMP/100mL	1,3x10 ⁹
Clorofila a		µg/L	2,67
Surfactante	0,2	mg/L LAS	1,00

Notas: 1) Os valores em vermelho indicam violação ao padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas salobras, classe 1.

Tabela 51. Valor e Classificação do Índice da Qualidade da Água – IQA na Bacia do Lobato.

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
LO01	17	Péssimo

Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
79 < IQA ≤ 100	51 < IQA ≤ 79	36 < IQA ≤ 51	19 < IQA ≤ 36	IQA ≤ 19

Tabela 52. Classificação do Índice de Estado Trófico – IET na Bacia do Lobato.

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
LO01	66,85	Supereutrófico

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
IET ≤ 47	47 < IET ≤ 52	52 < IET ≤ 59	59 < IET ≤ 63	63 < IET ≤ 67	IET > 67

O valor de salinidade 3,42 ppt classifica este rio como água salobra classe 1. Porém isto é um indicativo que esse trecho sofre influência direta da maré. O único ponto desta bacia violou a Resolução CONAMA 357/05 nos parâmetros Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total e Surfactantes, recebendo as classificações “**Péssimo**” e “**Supereutrófico**” pelos índices IQA e IET, respectivamente.

6. CONCLUSÃO

De todos os 47 pontos analisados, mais de 76% foram classificados pelo IQA como “Ruim” ou “Péssimo”. Apenas três pontos (P05, PV03 e CO01) foram classificados como “Bom” e um (M01) como “Ótimo”, o que juntos representam 8,5% dos pontos analisados.

A característica em comum entre os 4 pontos classificados como “Bom” e “Ótimo” é que todos eles estão inseridos em locais onde ainda existe remanescente florestal, ressaltando a importância da preservação da vegetação para qualidade hídrica dos rios urbanos. Estes locais também apresentam baixa ou nenhuma ocupação residencial.

Nas bacias urbanas de Salvador as áreas de nascentes já estão maciçamente ocupadas, principalmente por bairros populares com estrutura de saneamento básico deficiente. Os resultados deste diagnóstico indicam comprometimento da qualidade das águas em praticamente toda a extensão do curso dos rios.

Analisando mais criteriosamente o rio Passa Vaca, podemos observar um caso singular onde a qualidade da água apresenta boa condição no único trecho monitorado, pois está em uma região com remanescente de Mata Atlântica.

No que diz respeito à eutrofização, segundo o cálculo do IET, todos os pontos apresentaram algum nível de eutrofização, mesmo aqueles que apresentaram uma boa qualidade. A maior parte, quase 62%, apresentaram eutrofização num estado avançado (Supereutrófico e Hipereutrófico). Os demais pontos foram classificados como “Eutrófico” (aproximadamente 17%) e “Mesotrófico” (pouco mais de 21%).

ANEXOS

Ranking do IQA dos Rios de Salvador

	PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
1º	M01	80	Ótimo
2º	P05	63	Bom
3º	CO01	56	Bom
4º	PV03	53	Bom
5º	I02	51	Regular
6º	J00	40	Regular
6º	SA01	40	Regular
7º	O01	39	Regular
7º	CO02	39	Regular
8º	J07	37	Regular
8º	J10	37	Regular
9º	M02	36	Ruim
10º	CA01	35	Ruim
11º	I01	34	Ruim
12º	PA02	33	Ruim
13º	P02	32	Ruim
14º	J01	31	Ruim
14º	PA03	31	Ruim
15º	L03	30	Ruim
15º	I03	30	Ruim
16º	I05	28	Ruim
17º	J06	27	Ruim
18º	J02	26	Ruim
18º	I04	26	Ruim

**Ranking do IQA dos Rios de Salvador
(continuação)**

	PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
19º	J03	25	Ruim
20º	L01	24	Ruim
21º	CA08	23	Ruim
21º	P01	23	Ruim
22º	S02	22	Ruim
22º	J11	22	Ruim
22º	CO03	22	Ruim
23º	CA04	21	Ruim
23º	P07	21	Ruim
23º	J05	21	Ruim
24º	P03	20	Ruim
25º	J12	19	Péssimo
26º	L02	18	Péssimo
26º	P06	18	Péssimo
27º	CA02	17	Péssimo
27º	CA07	17	Péssimo
27º	LO01	17	Péssimo
28º	S01	15	Péssimo
28º	P08	15	Péssimo
28º	J04	15	Péssimo
29º	CA03	14	Péssimo
29º	P04	14	Péssimo
30º	PA01	13	Péssimo

Ranking do IET dos Rios de Salvador

	PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
1°	CA07	52,69	Mesotrófico
2°	J00	55,1	Mesotrófico
3°	P02	55,25	Mesotrófico
4°	L01	55,4	Mesotrófico
5°	J10	55,53	Mesotrófico
6°	O01	56,62	Mesotrófico
6°	I02	56,62	Mesotrófico
7°	M01	57,52	Mesotrófico
8°	P05	58,5	Mesotrófico
9°	P03	58,84	Mesotrófico
10°	PV03	59,26	Eutrófico
11°	SA01	59,7	Eutrófico
12°	L02	59,99	Eutrófico
13°	P01	60,11	Eutrófico
14°	PA02	60,8	Eutrófico
15°	CO01	61,23	Eutrófico
16°	CA01	62,93	Eutrófico
17°	J07	62,94	Eutrófico
18°	CO02	63,12	Supereutrófico
19°	S02	63,43	Supereutrófico
20°	J03	63,62	Supereutrófico
21°	P04	63,67	Supereutrófico
22°	M02	64,46	Supereutrófico
23°	L03	64,53	Supereutrófico

**Ranking do IET dos Rios de Salvador
(continuação)**

	PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
24°	PA03	65,2	Supereutrófico
25°	P07	65,26	Supereutrófico
26°	P08	65,43	Supereutrófico
27°	P06	65,48	Supereutrófico
28°	J05	65,62	Supereutrófico
29°	CA08	65,76	Supereutrófico
30°	CA03	65,87	Supereutrófico
31°	J11	66,25	Supereutrófico
32°	CA02	66,34	Supereutrófico
33°	LO01	66,85	Supereutrófico
34°	I05	67,11	Hipereutrófico
35°	J06	68,59	Hipereutrófico
36°	J04	69,24	Hipereutrófico
37°	J01	69,46	Hipereutrófico
38°	J12	70,01	Hipereutrófico
39°	CA04	70,49	Hipereutrófico
40°	I04	70,77	Hipereutrófico
41°	PA01	71,17	Hipereutrófico
42°	J02	72,81	Hipereutrófico
43°	I03	73,4	Hipereutrófico
44°	S01	75,98	Hipereutrófico
45°	I01	78,53	Hipereutrófico
46°	CO03	79,59	Hipereutrófico

E mostrou-me o rio puro da água da vida, claro como cristal, que procedia do trono de Deus e do Cordeiro. No meio da sua praça, e de um e de outro lado do rio, estava a árvore da vida, que produz doze frutos, dando seu fruto de mês em mês; e as folhas da árvore são para a saúde das nações.

Apocalipse 22: 1-2