INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 012/14

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS RIOS DE SALVADOR

Rio Cascão, no 19º Batalhão de Caçadores.

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

Salvador
2013

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 HIDRÍCOS – COMON
Eduardo Farias Topázio

EQUIPE TÉCNICA

Ailton dos Santos Junior
Especialista em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Aiane Faria
Técnica

Camila Pitangueira de Sousa
Estagiária de Biologia

1. INTRODUÇÃO

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 qualidade da água consiste basicamente no conjunto de suas características físicas, químicas e biológicas (CETESB), que variam de acordo com as próprias condições naturais do meio, mas também podem ser alteradas pelas intervenções humanas. 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), carreia 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, arvores, etc., também são carreados 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
- Aiane Faria – Técnica
- Camila Pitangueira de Sousa – Estagiária de Biologia

4. ÁREA DE ESTUDO

Segundo Santos *et al*. (2010), Salvador é cortada por rios que pertencem a 10 bacias hidrográficas, 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.

Com exceção das Bacias Hidrográficas de Ondina e do Rio Ipitanga, todas essas bacias foram contempladas nesse estudo, além de outros dois rios localizados no Lobato e em Paripe que deságuam diretamente nas baias de Itapagipe e de Todos os Santos, respectivamente. As Bacias de Ondina e do Rio Ipitanga não foram incluídas devido à pequena extensão (corresponde a apenas 1% do território do município) e por não está inteiramente localizada no município de Salvador, respectivamente.

A escolha dos pontos que compõem essa malha amostral foi baseada no estudo realizado pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, publicado no livro “Caminho das Águas em Salvador – Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes”. 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, seus afluentes também foram incluídos resultando num total de 36 pontos de amostragem, como mostra a imagem a seguir.

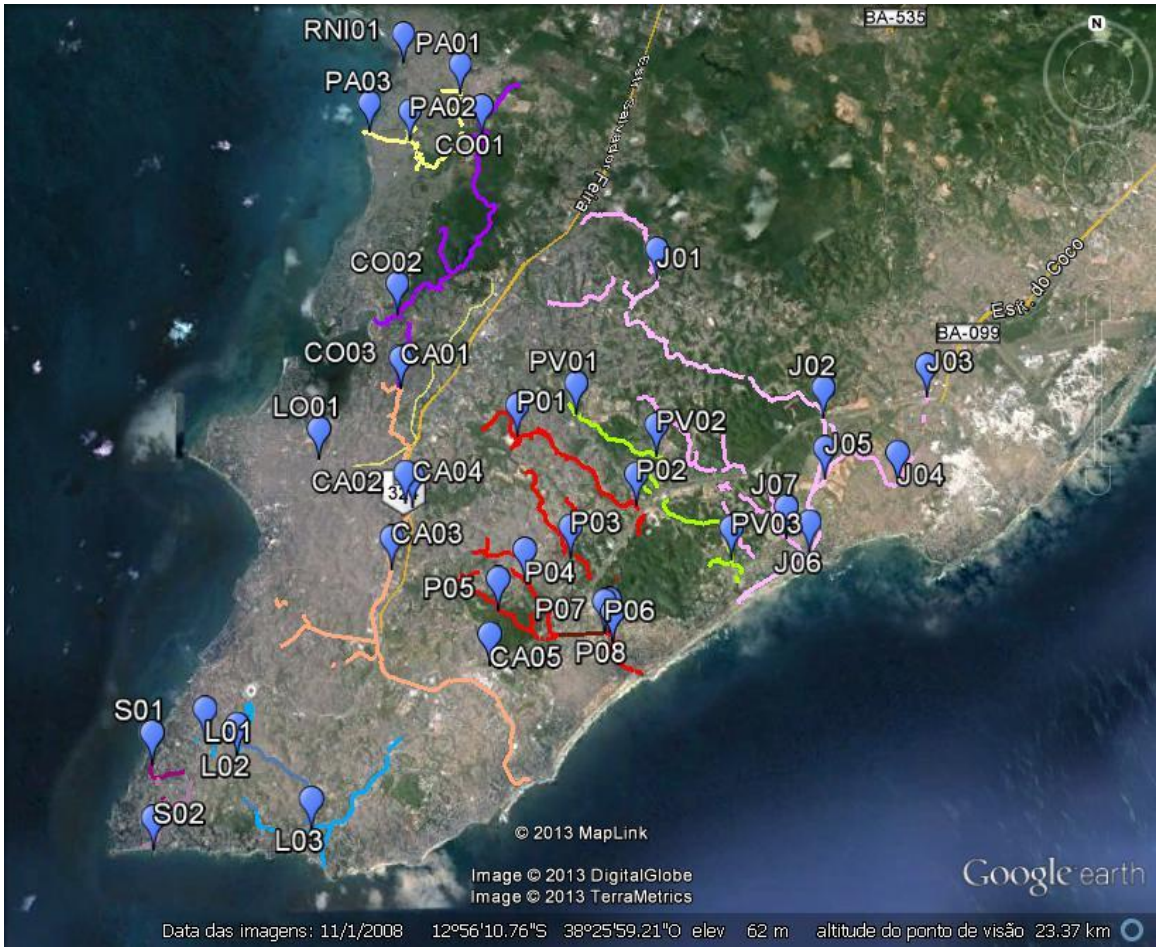


Ilustração 1. Pontos de coleta utilizados e representação dos principais rios de cada bacia.

Legenda	
S	Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos
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
LO	Bacia do Lobato
RNI	Rio canalizado em Paripe

5. DESCRITIVO DA COLETA

A coleta foi realizada no período de 26 a 29 de novembro de 2013, por técnicos do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CEPED acompanhados por um técnico do Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, seguindo 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 e Oxigênio Dissolvido (OD). As amostras coletadas foram encaminhadas ao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento – CEPED, para a análise dos demais parâmetros.

6. RESULTADOS

Os resultados das analises dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como os cálculos do IQA - Índice de Qualidade das Águas e do IET – Índice de Estado Trófico, serão apresentados por bacia. Os parâmetros avaliados tiveram como referência a Resolução CONAMA nº 357/05.

A Resolução CONAMA no 357/05 estabelece os padrões de qualidade para o enquadramento dos corpos de água superficiais, através de limites individuais por classe para cada parâmetro. Nesse estudo foi utilizado como parâmetro para avaliar a conformidade do corpo hídrico, os padrões para água doce classe 2.

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,20ºC, coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez (CETESB).

Para o calculo do IET - Índice do Estado Trófico são 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).

6.1. Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos

O Rio dos Seixos, cujas nascentes se localizam no Vale do Canela e na Fonte Nossa Senhora da Graça (Fonte da Catarina), é o principal rio dessa bacia. Apesar disso, é um rio de pequeno porte e baixa vazão (SANTOS *et al*., 2010). O rio segue pelo Vale do Canela e pela Avenida Centenário até a foz, próxima ao Morro do Cristo, na Barra. Todo o seu curso se encontra em áreas urbanizadas, sendo retificado em seu trecho inicial (no Vale do Canela), e totalmente encapsulado no trecho da Avenida Centenário até a foz. É importante frisar que o 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.

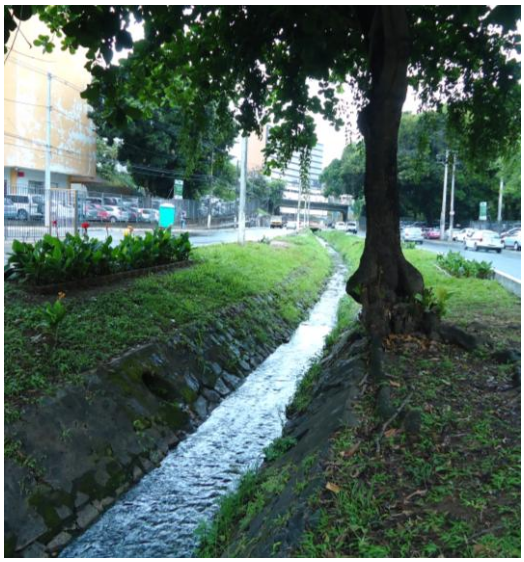


Ilustração 2. Trecho Retificado no Vale do Canela

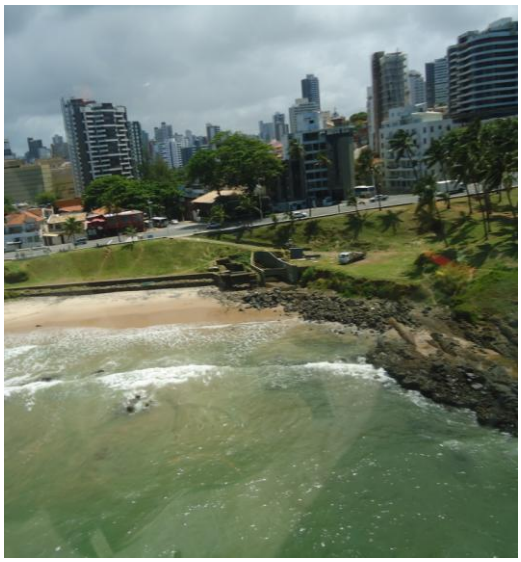


Ilustração 3. Foz do Rio dos Seixos, no Cristo da Barra (vista aérea).

Devido ao encapsulamento, os pontos de coleta estão localizados apenas no pequeno trecho ainda aberto localizado no Vale do Canela, nas coordenadas 12°59'35.69" S e 38°31'29.49" O, e na foz, na praia, nas coordenadas 13°0'36.63" S e 38°31'27.92" O.

Tabela 1. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio dos Seixos

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
S01	12°59'35.69" S	38°31'29.49" O	Rio dos Seixos	Avenida Reitor Miguel Calmon, em frente a FACED, Vale do Canela.
S02	13° 0'36.63" S	38°31'27.92" O	Rio dos Seixos	Foz do Rio Seixos - Morro do Cristo (Barra).

Tabela 2. Resultado das analises para a Bacia do Rio dos Seixos

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio dos Seixos	
	Águas doces, classe 2		S02 Rio dos Seixos	S01 Rio dos Seixos
Ambiente Lótico				
1. Físico-químicos				
Condutividade	-	µmhos/cm		
Temperatura - campo	-	ºC	27,5	27,5
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,69	6,74
Turbidez	≤ 100,0	NTU	67,1	3,9
Sólidos totais	-	mg/L	350	302
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**3,34**	**4,24**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**22**	4
2. Nutrientes				
Nitrogênio total	-	mg N/L	<1,0	8,6
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**1,19**	**0,77**
3. Biológicos				
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$1,6X10^{13}$	$1,7X10^{7}$
Clorofila a	≤30	µg/L	8,93	1,80

Nota: 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 IQA da Bacia do Rio dos Seixos

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
S01	16,584	Péssimo
S02	33,346	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 IET da Bacia do Rio dos Seixos

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
S01	69,89	Hipereutrófico
S02	61,82	Eutrófico

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

6.2. Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia

O principal rio dessa bacia nasce na Avenida Joana Angélica, passando pelo Dique do Tororó e seguindo por todo canteiro central da Avenida Vasco da Gama, hoje encapsulado, desaguando no Largo da Mariquita, no Rio Vermelho (SANTOS *et al*., 2010).

Ilustração 4. Dique do Tororó (vista aérea).

Ilustração 5. Foz do Rio Lucaia, no Largo da Mariquita (vista aérea).

Ilustração 6. Trecho do Rio Lucaia totalmente encoberto por gramíneas.

Foram escolhidos três pontos nessa bacia. O primeiro, mais próximo à nascente do rio principal, se localiza próximo ao Complexo de Delegacias dos Barris, no acesso à Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil da Prefeitura de Salvador, nas coordenadas 12°59'19.5" S e 38°30'49.6" O. O segundo, na Avenida Anita Garibaldi, está localizado em um dos afluentes do Rio Lucaia, nas coordenadas 12°59'31.7" S e 38°30'25.6" O. E o terceiro, localizado após o trecho encapsulado, na rua Lucaia nas coordenadas 13°0'26.15" S e 38°29'29.25" O.

Tabela 5. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio Lucaia

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
L01	12°59'19.5" S	38°30'49.6" O	Rio Lucaia	Próximo do complexo de delegacias dos Barris. No acesso a Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil da Prefeitura de Salvador.
L02	12°59'31.7" S	38°30'25.6" O	-	Avenida Anita Garibaldi, próximo ao viaduto da Vasco da gama.
L03	13°0'26.15" S	38°29'29.25" O	Rio Lucaia	Rua Lucaia, em frente à ABAV (Associação Brasileira de Agências de Viagens da Bahia).

Tabela 6. Resultado das analises para a Bacia do Rio Lucaia

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio Lucaia		
	Águas doces, classe 2		L01 Rio Lucaia	L02 -	L03 Rio Lucaia
Ambiente Lótico					
1. Físico-químicos					
Condutividade	-	µmhos/cm			
Temperatura - campo	-	ºC	27,3	27,9	27,8
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,58	6,94	6,98
Turbidez	≤ 100,0	NTU	11,8	82,2	7,1
Sólidos totais	-	mg/L	335	426	286
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**3,98**	**2,54**	**3,66**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**6**	**60**	**9**
2. Nutrientes					
Nitrogênio total	-	mg N/L	12,2	16,9	13,5
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**0,88**	**2,41**	**1,09**
3. Biológicos					
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$3,2X10^{8}$	$5,4X10^{12}$	$1,4X10^{7}$
Clorofila a	≤30	µg/L	<0,40	4,50	3,69

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

Tabela 7. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio Lucaia

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
L01	37,300	Regular
L02	18,833	Péssimo
L03	36,288	Ruim

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

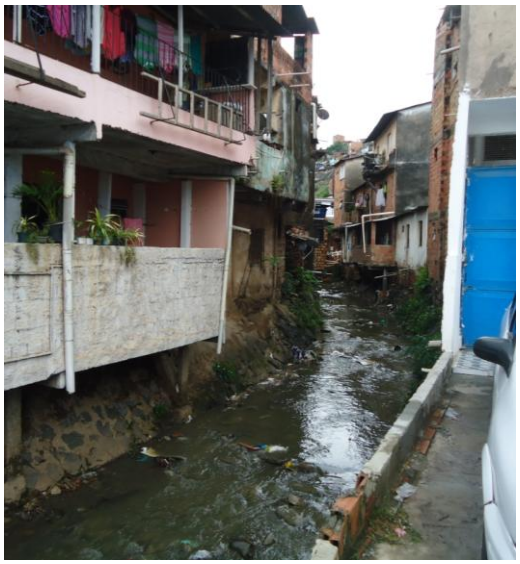
Tabela 8. Valor e classificação do IET da Bacia do Rio Lucaia

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
L01	55,66	Mesotrófico
L02	68,75	Hipereutrófico
L03	65,83	Supereutrófico

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

6.3. Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe

A Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe está entre as três maiores bacias do município, cujo rio principal nasce próximo a Pirajá, passa pela região do Iguatemi até desaguar no bairro do Costa Azul, percorrendo cerca 14 km (SANTOS *et al*., 2010). O curso desse rio percorre, inicialmente (próximos a nascente), áreas carentes de infraestrutura urbana, seguindo para regiões de grande fluxo de pessoas, carros, etc, onde se pode notar a influência antrópica nesse corpo d'água.



Ilustrações 7 e 8. Afluentes e trecho inicial do Rio Camarajipe, em áreas carentes de infraestrutura.

Ilustração 9. Trecho do Rio Camarajipe em área de grande fluxo urbano (vista aérea).

O Rio Camarajipe ainda é utilizado como corpo receptor de esgotos sanitários. Nas imediações do Shopping Center Iguatemi, o rio é desviado para o sistema de esgotamento da cidade (captação em tempo seco).

Além disso, 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.

Ilustração 10. Foz modificada do Rio Camarajipe, no Costa Azul (vista aérea).

Para essa bacia foram selecionados cinco pontos: três no rio principal (CA01, CA03 e CA04) e dois em seus afluentes (CA02 e CA05), conforme a Tabela 9.

Tabela 9. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio Camarajipe

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
CA01	12°55'0.79" S	38°28'19.56" O	Rio Camarajipe	Alto do Cabrito, após o Dique de Campinas (sob ponte).
CA02	12°56'28.7" S	38°28'16.6" O	Afluente do Rio Camarajipe	Bom Juá, embaixo da BR 324.
CA03	12°57'17.4" S	38°28'27.6" O	Rio Camarajipe	R. Martiniano Bonfim (liga a Barros reis à Av. Luis Eduardo Magalhães).
CA04	12°56'31.1" S	38°28'11.1" O	Rio Camarajipe	Av. Oliveira, Arraial do Retiro.
CA05	12°58'30.77" S	38°27'13.44" O	Rio Pernambués	Av. Luiz Viana Filho, próximo à Grande Bahia.

Tabela 10. Resultado das analises para a Bacia do Rio Camarajipe

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe				
	Águas doces, classe 2		CA01 Rio Camarajipe	CA02 Rio Camarajipe	CA03 Rio Camarajipe	CA04 Rio Barragem da Mata Escura	CA05 Rio Pernambués
Ambiente Lótico							
1. Físico-químicos							
Condutividade	-	µmhos/cm					
Temperatura - campo	-	ºC	26,4	28,7	27,6	28	27
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,9	6,8	6,91	6,77	6,96
Turbidez	≤ 100,0	NTU	40,9	62,7	52,1	54,4	46,8
Sólidos totais	-	mg/L	302	418	344	332	338
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	5,69	**3,56**	**3,66**	**3,57**	**3,48**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**15**	**78**	**45**	**16**	**48**
2. Nutrientes							
Nitrogênio total	-	mg N/L	2,8	18,2	20,5	15,2	28
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	<0,02	**2,11**	**1,45**	**1,25**	**2,08**
3. Biológicos							
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$2,3X10^{4}$	$1,6X10^{13}$	$1,6X10^{13}$	$9,4X10^{7}$	$1,6X10^{13}$
Clorofila a	≤30	µg/L	**181**	<0,40	0,71	<0,40	2,83

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

Tabela 11. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio Camarajipe

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
CA01	52,153	Bom
CA02	21,195	Ruim
CA03	22,453	Ruim
CA04	28,128	Ruim
CA05	21,740	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 IET da Bacia do Rio Camarajipe

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
CA01	72,3	Hipereutrófico
CA02	57,93	Mesotrófico
CA03	59,44	Eutrófico
CA04	56,57	Mesotrófico
CA05	66,36	Supereutrófico

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

6.4. Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras (e Pituaçu)

A Bacia do Rio das Pedras inclui os rios Cachoeirinha, Saboeiro, Cascão, Pituaçu e, por fim, o Rio das Pedras. Esse último, formado a partir da confluência dos demais (SANTOS *et al*., 2010).

Ilustração 11. Trecho do Rio Cachoeirinha.

Ilustração 12. Trecho do Rio Saboeiro.

Ilustração 13. Trecho do Rio Cascão, no 19º BC.

Ilustração 14. Trecho do Rio Pituaçu.

Ilustração 15. Parque de Pituaçu (vista aérea).

Ilustração 16. Trecho do Rio das Pedras

O Rio Saboeiro nasce na região do CABULA VII e segue em direção ao Imbuí (SANTOS *et al*., 2010). O Rio Cascão nasce numa área de proteção ambiental pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores – 19 BC (SANTOS *et al*., 2010), 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 então é encapsulado. O Rio Cachoeirinha nasce no bairro de Sussuarana e; o Rio Pituaçu, maior e principal afluente da Bacia do Rio das Pedras, tem suas cabeceiras próximas à BR-324(SANTOS *et al*., 2010). Os Rios das Pedras e Pituaçu, por sua vez, se encontram nas proximidades da Avenida Jorge Amado, seguindo juntos até a foz, na praia da Boca do Rio. È 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.

Por se tratar de uma bacia formada por muitos rios confluentes, foram feitas coletas em pontos próximos a todas as nascentes e após a zona de mistura, resultando em 8 pontos, conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
P01	12°55'39.7"S	38°26'49.1"O	Rio Pituaçu	Final da Avenida Gal Costa, no fundo da Penitenciária Lemos de Brito.
P02	12°56'34.3"S	38°25'17.9"O	Rio Pituaçu	Antes da Estação elevatória, final da bacia Alto Pituaçu. Embasa – Vila Nova de Pituaçu.
P03	12°57'12.5"S	38°26'09.8"O	Rio Cachoeirinha	Acesso pela R. Recanto da Cachoeirinha – Cabula IV, atrás do posto de saúde.
P04	12°57'29.0"S	38°26'45.5"O	Rio Saboeiro	Dique do Saboeiro.
P05	12°57'50.0"S	38°27'06.4"O	Rio Cascão	19º Batalhão de Caçadores, antes do Dique do Cascão.
P06	12°58'08.8"S	38°25'45.3"O	Rio das Pedras	Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias.
P07	12°58'7.73"S	38°25'41.39"O	Rio Pituaçu	Av. Jorge Amado, próximo à 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 14. Resultado das analises para a Bacia do Rio das Pedras (e Pituaçu)

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR 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
Ambiente Lótico										
1. Físico-químicos										
Condutividade	-	µmhos/cm								
Temperatura - campo	-	ºC	28,9	28,6	27,5	27,7	25	28,9	27,8	28,4
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,74	7,23	6,97	6,96	6,94	7,01	6,96	7,07
Turbidez	≤ 100,0	NTU	73,7	**111**	52,6	77,2	6,8	26,1	70,4	29,1
Sólidos totais	-	mg/L	412	504	362	422	170	312	404	316
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**2,27**	**3,05**	**1,73**	**2,38**	6,79	**2,45**	**1,60**	**2,91**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**145**	**99**	**71**	**94**	<2	**16**	**34**	**25**
2. Nutrientes										
Nitrogênio total	-	mg N/L	17,5	29,6	23,4	17,3	1	21	28,4	24
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**0,12**	**2,32**	**1,55**	**1,72**	0,02	**1,44**	<0,02	**2,18**
3. Biológicos										
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$3,9X10^{9}$	$9,4X10^{7}$	$4,7X10^{9}$	$3,9X10^{9}$	$3,3X10^{3}$	$1,4X10^{8}$	$2,1X10^{8}$	$1,4X10^{12}$
Clorofila a	≤30	µg/L	3,96	1,9	10,1	<0,40	<0,40	1,52	2,93	1,85

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

Tabela 15. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio das Pedras (e Pituaçu)

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
P01	23,527	Ruim
P02	17,069	Péssimo
P03	18,974	Péssimo
P04	19,277	Péssimo
P05	66,540	Bom
P06	26,614	Ruim
P07	22,638	Ruim
P08	24,424	Ruim

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

Tabela 16. Valor e classificação do IET da Bacia do Rio das Pedras (e Pituaçu)

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
P01	60,41	Eutrófico
P02	64,92	Supereutrófico
P03	71,11	Hipereutrófico
P04	57,4	Mesotrófico
P05	45,83	Ultraoligotrófico
P06	62,72	Eutrófico
P07	54,45	Mesotrófico
P08	64,64	Supereutrófico

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

6.5. 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 (SANTOS *et al*., 2010). 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 (SANTOS *et al*., 2010).

Ilustração 17. Trecho inicial do Rio Passa Vaca.

Foram escolhidos três pontos de coleta, um próximo à nascente (12°55'23.7" S e 38°26'02.7" O), um à médio curso (12°55'57.2" S e 38°25'00.9" O) e um antes do encontro com o Rio Jaguaribe (12°57'16.50" S e 38°24'5.80" O).

Tabela 17. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio Passa Vaca

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
PV01	12°55'23.7" S	38°26'02.7" O	Rio Passa Vaca	Rua Jurema Santos (atrás da Via Regional), acesso próximo a Borracharia.
PV02	12°55'57.2" S	38°25'00.9" O	Rio Passa Vaca	Vale dos Lagos. Acesso ao lado da TL material de construção, ao lado do campo de futebol.
PV03	12°57'16.50" S	38°24'5.80" O	Rio Passa Vaca	Av. Ibirapitanga, guarita do GreenVille.

Tabela 18. Resultado das analises para a Bacia do Rio Passa Vaca

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio Passa Vaca		
	Águas doces, classe 2		PV01 Rio Passa Vaca	PV02 Rio Passa Vaca	PV03 Rio Passa Vaca
Ambiente Lótico					
1. Físico-químicos					
Condutividade	-	µmhos/cm			
Temperatura - campo	-	ºC	29,1	29,4	26,4
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,98	7,14	6,95
Turbidez	≤ 100,0	NTU	38,5	44,6	7,6
Sólidos totais	-	mg/L	398	408	241
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**2,04**	**1,69**	**3,34**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**53**	**30**	4
2. Nutrientes					
Nitrogênio total	-	mg N/L	26	28	7,4
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**2,32**	**2,51**	**0,20**
3. Biológicos					
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$1,4X10^{8}$	$1,4X10^{8}$	$3,1X10^{3}$
Clorofila a	≤30	µg/L	2,24	18,9	2,56

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

Tabela 19. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio Passa Vaca

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
PV01	17,456	Péssimo
PV02	19,987	Ruim
PV03	49,010	Regular

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 IET da Bacia do Rio Passa Vaca

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
PV01	65,63	Supereutrófico
PV02	75,07	Hipereutrófico
PV03	59,85	Eutrófico

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

6.6. 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 Piatã, percorrendo cerca de 15,2 km de áreas densamente povoadas e, geralmente, com infraestrutura urbana precária (SANTOS *et al*., 2010).

Ilustração 18. Trecho final do Rio Jaguaribe, paralelo à praia.

Ilustração 19. Trecho do Córrego do Bispo no local de coleta do Ponto J03

Ilustração 20. Rio Mangabeira, ponto de coleta J05.

Ilustração 21. Trecho do Rio Jaguaribe no final da Av. Orlando Gomes.

Ilustração 22. Rio Trobogy.

Essa bacia é também formada por importantes afluentes, como os rios Trobogy e Mangabeira. Assim, os sete pontos de coleta foram distribuídos também nos seus principais afluentes conforme a Tabela 21.

Tabela 21. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio Jaguaribe

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
J01	12°53'40.6" S	38°24'56.1" O	Rio Jaguaribe	Via coletora três, a montante do Pinicão (Cajazeiras).
J02	12°55'31.84" S	38°22'49.33" O	Rio Jaguaribe	Av. Paralela, próximo à entrada da Av. Orlando Gomes.
J03	12°55'16.76" S	38°21'27.24" O	Córrego do Bispo	Av. Paralela, próximo à Estação Mussurunga.
J04	12°56'23.1" S	38°21'54.2" O	Córrego do Bispo	Rua Beira Rio (Nova Brasília – Itapuã). Ponto sob ponte.
J05	12°56'18.2" S	38°22'50.5" O	Rio Mangabeira	Acesso pela Av. Orlando Gomes, Rua da Gratidão (2ª ponte).
J06	12°57'13.79" S	38°23'5.32" O	Rio Jaguaribe	Final da Av. Orlando Gomes (próx. à orla) - acesso à Av. Otávio Mangabeira.
J07	12°57'1.80" S	38°23'22.60" O	Rio Trobogy	Rua da Adutora.

Tabela 22. Resultado das analises para a Bacia do Rio Jaguaribe

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio Jaguaribe						
	Águas doces, classe 2		J01 Rio Jaguaribe	J02 Rio Jaguaribe	J03 Córrego do Bispo	J04 Córrego do Bispo	J05 Rio Mangabeira	J06 Rio Jaguaribe	J07 Rio Trobogy
Ambiente Lótico									
1. Físico-químicos									
Condutividade	-	µmhos/cm							
Temperatura - campo	-	ºC	28,6	27,8	27,7	28,8	27,5	28,5	26,9
pH - campo	6,0 a 9,0	-	7,15	6,70	6,63	6,95	7,04	7,02	7,21
Turbidez	≤ 100,0	NTU	25	15,4	37,4	28,7	22,2	12,6	13,6
Sólidos totais	-	mg/L	311	242	284	324	330	266	314
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**2,89**	**3,34**	**3,23**	**2,35**	**2,27**	**2,03**	**3,84**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**11**	**6**	**13**	**35**	**26**	**6**	**8**
2. Nutrientes									
Nitrogênio total	-	mg N/L	17,6	13	15,5	23,6	19,5	14,5	19,9
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**1,26**	**0,92**	**1,49**	**2,5**	**2,03**	**1,01**	**1,47**
3. Biológicos									
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$1,3X10^{8}$	$3,3X10^{3}$	$3,3x10^{7}$	$1,5X10^{10}$	$1,4X10^{11}$	$4,9X10^{4}$	$1,4X10^{5}$
Clorofila a	≤30	µg/L	23,7	7,33	5,77	3,09	6,40	7,71	**54,6**

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

Tabela 23. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio Jaguaribe

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
J01	32,423	Ruim
J02	45,254	Regular
J03	31,849	Ruim
J04	34,261	Ruim
J05	23,233	Ruim
J06	34,658	Ruim
J07	34,673	Ruim

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 IET da Bacia do Rio Jaguaribe

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
J01	74,26	Hipereutrófico
J02	68,36	Hipereutrófico
J03	68,58	Hipereutrófico
J04	67,22	Hipereutrófico
J05	69,83	Hipereutrófico
J06	68,82	Hipereutrófico
J07	78,27	Hipereutrófico

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

6.7. Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre

O Rio do Cobre tem sua nascente na Lagoa da Paixão e um afluente no Dique de Campinas (Dique do Cabrito). 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" (SANTOS *et al*., 2010).

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 (SANTOS *et al*., 2010). Contudo, sua foz se encontra na Enseada do Cabrito, área de pressões urbanas maiores.

Ilustração 23. Trecho do Rio do Cobre .

Ilustração 24. Dique de Campinas. Contribui para a formação de duas bacias independentes (do Rio do Cobre e do Rio Camarajipe)

Os pontos avaliados estão localizados antes do Parque São Bartolomeu (12°51'41.9" S e 38°27'12.9" O), próximo à foz (12°54'2.60" S e 38°28'21.90" O) e próximo ao Dique de Campinas (12°54'59.6" S e 38°28'20.4" O).

Tabela 25. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio do Cobre

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
CO01	12°51'41.9" S	38°27'12.9" 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	Rua do Cabrito, sobre a ponte. (São João do Cabrito)
CO03	12°54'59.6" S	38°28'20.4" O	-	Alto do cabrito, Dique do Cabrito, no sangradouro.

Tabela 26. Resultado das analises para a Bacia do Rio do Cobre

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio do Cobre		
	Águas doces, classe 2		CO01 Rio do Cobre	CO02 Rio do Cobre	CO03 -
Ambiente Lótico					
1. Físico-químicos					
Condutividade	-	µmhos/cm			
Temperatura - campo	-	ºC	25,3	25,8	26,6
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,74	6,69	6,6
Turbidez	≤ 100,0	NTU	25,8	**581**	43,7
Sólidos totais	-	mg/L	188	606	336
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**4,56**	5,07	**3,09**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	<2	**36**	**28**
2. Nutrientes					
Nitrogênio total	-	mg N/L	<1,0	<1,0	3,9
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	0,06	**0,19**	**0,93**
3. Biológicos					
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$2,3X10^{4}$	$9,4X10^{7}$	$7,0X10^{6}$
Clorofila a	≤30	µg/L	27,4	13,8	**482**

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

Tabela 27. Valor e classificação do IQA da Bacia do Rio do Cobre

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
CO01	51,529	Bom
CO02	24,396	Ruim
CO03	25,290	Ruim

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

Tabela 28. Valor e classificação do IET da Bacia do Rio do Cobre

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
CO01	66,98	Supereutrófico
CO02	67,01	Supereutrófico
CO03	76,46	Hipereutrófico

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

6.8. 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 (SANTOS *et al*., 2010).

Ilustração 25. Lixo e gramíneas no leito do Rio Paraguari.

Ilustração26. Trecho do Rio Paraguari na Suburbana, próximo à linha do trem.

Foram escolhidos três pontos seguindo o delineamento pretendido: um próximo à nascente (12°51'06.3" S e 38°27'29.9" O), um a meio curso (12°51'43.4" S e 38°28'11.2" O) e um próximo à foz (12°51'35.80" S e 38°28'43.60" O).

Tabela 29. Localização e Coordenadas dos Pontos da Bacia do Rio Paraguari

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
PA01	12°51'06.3" S	38°27'29.9" O	Rio Paraguari	Vista Alegre.
PA02	12°51'43.4" S	38°28'11.2" O	Rio Paraguari	Rua da Glória (ponte).
PA03	12°51'35.80" S	38°28'43.60" O	Rio Paraguari	Suburbana, antes da linha do trem.

Tabela 30. Resultado das analises para a Bacia do Rio Paraguari

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Rio Paraguari		
	Águas doces, classe 2		PA01 Rio Paraguari	PA02 Rio Paraguari	PA03 Rio Paraguari
Ambiente Lótico					
1. Físico-químicos					
Condutividade	-	µmhos/cm			
Temperatura - campo	-	ºC	25,1	25,7	25,6
pH - campo	6,0 a 9,0	-	7,04	6,82	6,89
Turbidez	≤ 100,0	NTU	**102**	76,6	**118**
Sólidos totais	-	mg/L	296	348	348
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**4,46**	**3,29**	**4,05**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**18**	**11**	**17**
2. Nutrientes					
Nitrogênio total	-	mg N/L	<1,0	5,5	1,2
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**0,55**	**0,44**	<0,02
3. Biológicos					
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$9,4X10^6$	$1,2X10^6$	$6,3X10^6$
Clorofila a	≤30	µg/L	3,91	11,1	2,17

Nota: 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 IQA da Bacia do Rio Paraguari

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
PA01	28,144	Ruim
PA02	33,522	Ruim
PA03	30,516	Ruim

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

Tabela 32. Valor e classificação do IET da Bacia do Rio Paraguari

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
PA01	64,31	Supereutrófico
PA02	68,24	Hipereutrófico
PA03	53,15	Mesotrófico

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

6.9. Bacia do Lobato

A Bacia do Lobato se encontra no Subúrbio Ferroviário, uma região carente, com condições precárias de moradia, infra-estrutura e saneamento (LIMA, 2008).

Ilustração 27. Trecho do rio onde é possível ver residências despejando seus efluentes diretamente na água, e bastante lixo no fundo do rio.

Tabela 33. Localização e Coordenadas do Ponto da Bacia do Lobato

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
LO01	12°55'53.59" S	38°29'23.81" O	-	Suburbana

Tabela 34. Resultado das analises para a Bacia do Lobato

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Bacia Hidrográfica do Lobato
	Águas doces, classe 2		LO01
Ambiente Lótico			
1. Físico-químicos			
Condutividade	-	µmhos/cm	
Temperatura - campo	-	ºC	27,7
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,9
Turbidez	≤ 100,0	NTU	36,5
Sólidos totais	-	mg/L	412
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	**3,08**
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**52**
2. Nutrientes			
Nitrogênio total	-	mg N/L	22,5
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	**2,72**
3. Biológicos			
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$5,4X10^{9}$
Clorofila a	≤30	µg/L	1,90

Nota: 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 IQA da Bacia do Lobato

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
LO01	20,582	Ruim

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

Tabela 36. Valor e classificação do IET da Bacia do Lobato

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
LO01	65,33	Supereutrófico

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

6.10. Rio Canalizado em Paripe

Ilustração 28. Trecho canalizado do rio em Paripe, próximo à sua foz.

Tabela 37. Localização e Coordenadas do Ponto no Rio Canalizado em Paripe

Ponto	Coordenadas		Rio	Localização
RNI01	12°50'39.16" S	38°28'15.95" O	-	Paripe, próximo a Rua do fogo, na Av. São Luiz.

Tabela 38. Resultado das analises para o rio canalizado em Paripe

PARÂMETROS	Padrões da Resolução CONAMA nº. 357/05	Unidade	RIOS DE SALVADOR Rio canalizado em Paripe
	Águas doces, classe 2		RNI01
Ambiente Lótico			
1. Físico-químicos			
Condutividade	-	µmhos/cm	
Temperatura - campo	-	ºC	25,4
pH - campo	6,0 a 9,0	-	6,95
Turbidez	≤ 100,0	NTU	**114**
Sólidos totais	-	mg/L	270
Oxigênio dissolvido - campo (OD)	≥ 5,0	mg OD/L	5,64
Demanda Bioq. de Oxigênio (DBO)	≤ 5,0	mg/L	**10**
2. Nutrientes			
Nitrogênio total	-	mg N/L	<1,0
Fósforo total	≤ 0,1	mg P/L	<0,02
3. Biológicos			
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	$4,6X10^{6}$
Clorofila a	≤30	µg/L	2,82

Nota: 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 IQA do rio canalizado em Paripe

PONTO	VALOR DO IQA	CLASSIFICAÇÃO DO IQA
RNI01	40,050	**Regular**

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

Tabela 40. Valor e classificação do IET do rio canalizado em Paripe

PONTO	VALOR DO IET	CLASSIFICAÇÃO DO IET
RNI01	54,29	**Mesotrófico**

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

7. DISCUSSÃO

A variação da temperatura da água é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. Esse parâmetro é responsável pelo retardamento (em baixa temperatura) ou aceleração (em alta temperatura) da atividade biológica, por alterações na solubilidade dos gases e pela precipitação de compostos. A variação de temperatura nos pontos foi de 25ºC no Rio Cascão (Bacia do Rio das Pedras e Pituaçu) a 29,4 ºC no Rio Passa Vaca (Bacia do Rio Passa Vaca).

O parâmetro pH não violou o valor padrão da Resolução CONAMA 357/05 em nenhum dos pontos, tendo o valor mais baixo encontrado no ponto L01 do rio Lucaia (6,58) e, o valor mais alto no Rio Pituaçu, no ponto P02 (7,23). Este parâmetro influencia na solubilidade de diversas substâncias, na forma em que estas se apresentam na água e em sua toxicidade. Sua influência sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia dos organismos aquáticos, sendo prejudiciais ou letais, especialmente para os peixes (CETESB, 2008).

A turbidez é causada pela presença de partículas em suspensão (silte, argila, colóide, matéria orgânica, fitoplâncton, etc.) e, por isso, pode limitar a penetração de raios solares prejudicando os organismos fotossintéticos e, consequentemente, diminuir a concentração de oxigênio dissolvido. Dentre os valores encontrados para esse parâmetro, quatro pontos ultrapassaram o valor estabelecido na Resolução CONAMA 357/05: O ponto P02, no Rio Pituaçu (111 NTU); o CO02, localizado próximo à foz do Rio do Cobre e fora os limites do Parque São Bartolomeu (581 NTU); o PA01, no Rio Paraguari (102 NTU); e o RNI01, próximo à foz do rio canalizado em Paripe (114 NTU).

Os sólidos, ao sedimentar no leito dos rios, podem destruir organismos que fornecem alimentos, leitos de desova de peixes, ou reter bactérias e resíduos orgânicos no fundo, promovendo decomposição anaeróbia (CETESB). 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. A maior quantidade de Sólidos totais encontrada foi de 606 mg/L no ponto CO02, localizado próximo à foz do Rio do Cobre.

O oxigênio dissolvido (OD) é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais, sendo reconhecido como o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um corpo d'água por ser essencial para a sobrevivência da vida aquática. Dentre todos os 36 pontos de amostragem, apenas o CA01, P05, CO02 E RNI01 apresentaram resultados dentro do valor de referência da Resolução CONAMA 357/05. Dentre os demais pontos, os resultados mais críticos foram encontrados nos pontos P03 - Rio Cachoeirinha (1,73 mgOD/L), PV01 – Rio Passa Vaca (2,04 mgOD/L) e P07 – Rio Pituaçu (1,60 mgOD/L).

A DBO é um parâmetro utilizado para medir a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável em uma determinada amostra (CETESB, 2008). Esta análise mede a quantidade de oxigênio consumida na respiração e oxidação da matéria orgânica à temperatura de 20ºC em 5 dias, indicando o teor de matéria orgânica biodegradável na amostra. Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento dos organismos aquáticas. Apenas quatro pontos se mantiveram dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05: CO01,PV03, P05 E S02. Três pontos da bacia do Rio das Pedras obtiveram os valores mais altos: P01 (145 mg/L), P02 (99 mg/L) e P04 (94 mg/L).

O nitrogênio pode estar presente na água nas formas: molecular, amoniacal, nitrito e nitrato. Em concentrações elevadas pode indicar de poluição por matéria orgânica e provocar o enriquecimento do meio, possibilitando o crescimento em maior extensão dos seres vivos que o utiliza, especialmente as algas, causando o que é conhecido de eutrofização. O teor de nitrogênio total

foi maior nos pontos CA05, P02, P07, PV01 e PV02. As concentrações se mantiveram até 1 mg N/L nos pontos S01, P05, CO01, CO02, PA01 e RNI01.

O fósforo pode estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e, excrementos de animais. Trata-se de um nutriente essencial para os organismos vivos, mas, em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização. Este parâmetro apresentou-se dentro do padrão apenas nos pontos CA01, P05, P07, PA03 e RNI01. O valor mais alto foi encontrado na Bacia do Lobato com 2,72 mg P/L.

Os coliformes termotolerantes são bactérias que estão associadas com o intestino dos animais de sangue quente e por isso são consideradas os principais indicadores de contaminação por excretos humanos ou animais (CETESB, 2008), sejam pelo despejo de efluentes domésticos ou pela drenagem superficial. Apesar de não haver limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para esse parâmetro, os valores encontrados foram altos em todos os pontos, especialmente nos pontos S01, CA02, CA03 e CA05.

A clorofila a é a mais comum das clorofilas e representa, aproximadamente, 1 a 2% do peso seco do material orgânico das algas planctônicas e é, por isso, um indicador da biomassa algal, funcionando como a principal variável indicadora de estado trófico dos ambientes aquáticos. (CETESB, 2008). De maneira geral, os valores de clorofila foram baixos. Contudo, os pontos CA01 e CO03 apresentaram valores acima do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, 181µg/L e 482µg/L, respectivamente.

A partir do Cálculo do IQA, observa-se que a condição dos rios do município de Salvador é, em geral, ruim. Dos 36 pontos amostrados nenhum foi classificado como “Ótimo” e apenas três foram classificados como “Bom” (8,33%) e outros quatro como “Regular” (11,11%). Mas 63,88% dos pontos (23 pontos) foram

classificados como “Ruim”, além de seis pontos classificados como “Péssimo” (16,66%).

Com relação ao Índice do Estado Trófico, a situação é parecida. A maior parte dos pontos analisados se encontra no estado hipereutrófico (cerca de 39%) ou supereutrófico (25%). O principal fator responsável por essa classificação foi o fósforo, cujo limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 foi ultrapassado em 31 dos 36 pontos. Apesar disso, os valores de clorofila também se destacaram de forma bastante expressiva nos pontos CA01 (181 µg/L) e CO03 (482 µg/L), ambos próximos ao Dique de Campinas.

Dentre os três pontos de melhor qualidade, apenas o P05, no Rio Cascão, não ultrapassou nenhum limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. Esse ponto também apresentou a melhor condição em relação ao estado trófico, sendo o único ponto classificado como ultraoligotrófico. Contudo, os valores de coliformes termotolerantes, apesar de estar entre os três menores valores, foi alto (3300 NMP/100mL), provavelmente, em virtude das chuvas que ocorreram durante a coleta.

O ponto de coleta do Rio Cascão está inserido dentro do 19º Batalhão de Caçadores do Exercito, em uma área protegida, o que explica os melhores indicadores para este ponto. Contudo, no ponto seguinte, após seu encontro com o Rio Saboeiro (classificado como “Péssimo”), a classificação cai para “Ruim” e “Mesotrófico”.

Dos seis pontos classificados como “Péssimo”, três se encontram na Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras e Pituaçu. Um no Rio Saboeiro, um no Rio Cachoeirinha e um no Rio Pituaçu. Nesta classificação também estão incluídos pontos nos rios dos Seixos, Lucaia, Passa Vaca.

Com exceção das duas últimas bacias que só apresentam um ponto de coleta, todas foram classificadas como “hipereutrófica” em pelo menos um trecho. Contudo, a Bacia do Rio Jaguaribe se destaca por apresentar esse estado ao longo de todos os pontos coletados.

Ilustração 29. Resultado do Índice do Estado Trófico para o Rio Jaguaribe.

Tabela 41. Porcentagem de pontos por nível de IET.

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Supereutrófico	Hipereutrófico
~ 3%	0%	~ 19%	~ 14%	25%	~ 39%

8. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os principais corpos d'água de Salvador estão ambientalmente comprometidos. Mais de 80% foram classificados com qualidade "ruim" ou inferior. Além disso, pelo menos 60% apresenta elevado grau de eutrofização. Esses resultados refletem a degradação dos corpos d'água decorrente da urbanização, sobretudo no que diz respeito ao despejo

de efluentes, evidenciado pela grande quantidade de nutrientes (principalmente fósforo) e coliformes termotolerantes encontrados nas análises e pelo processo de eutrofização observado.

O único corpo d'água que obteve resultados satisfatórios tanto para IQA quanto para IET e não ultrapassou nenhum limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 foi o Rio Cascão, localizado no 19º Batalhão de Caçadores do Exercito, numa área remanescente de Mata Atlântica e sem acesso direto da população.

Os resultados desse estudo confirmam que a falta de saneamento urbano e o uso e ocupação do solo de forma desordenada da cidade impactam diretamente na qualidade ambiental dos rios do município de Salvador.

9. REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Portal da Qualidade das Águas**. 2009. Disponível em:< http://pnqa.ana.gov.br > Acesso em: 15 jan. 2014.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas Superficiais - Variáveis de qualidade das águas**. 2008. Disponível em:< http://www.cetesb.sp.gov.br >. Acesso em: 15 jan. 2014.

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.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama nº 357.** 2005. Disponível em:< www.mma.conama.gov.br/conama > Acesso em: 05 dez. 2013.

LIMA, Ana Maria Cerqueira**. Indicadores sanitário-ambientais: classificação de bacias de esgotamento sanitário e micro-áreas na cidade de Salvador – Bahia**. Salvador, 2008.

PIZELLA, D. G. & SOUZA, M. P., **Impactos Ambientais do Escoamento Superficial Urbano sobre as Águas Doces Superficais**. São Paulo, 2005.

SANTOS, Elisabete; PINHO, José A. G. de; MORAES, Luiz R. S.; FISCHER, Tânia**. O Caminho das Águas em Salvador: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes. Salvador**: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010.

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