



MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E URBANO

TÚLIO MARTINS CALDAS PRADO

**CADÊ O RIO QUE ESTAVA AQUI? UMA ANÁLISE DO ENCAPSULAMENTO
DO RIO DAS PEDRAS NO BAIRRO DO IMBUÍ, NA CIDADE DE SALVADOR
(BA)**

Salvador
2022

TÚLIO MARTINS CALDAS PRADO

**CADÊ O RIO QUE ESTAVA AQUI? UMA ANÁLISE DO ENCAPSULAMENTO
DO RIO DAS PEDRAS NO BAIRRO DO IMBUÍ, NA CIDADE DE SALVADOR
(BA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da UNIFACS Universidade Salvador – Ânima Educação, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dra. Ana Licks Almeida Silva.

Salvador
2022

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS
Universidade Salvador.

Prado, Túlio Martins Caldas

Cadê o rio que estava aqui? Uma análise do encapsulamento do Rio das Pedras no bairro do Imbuí, na cidade de Salvador (BA). / Túlio Martins Caldas Prado.- Salvador: UNIFACS, 2022.

126 f. : il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da UNIFACS Universidade Salvador – Ânima Educação, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Ana Licks Almeida Silva.

1. Bacia hidrográfica. 2. Rio das Pedras. 3. Urbanização. I. Silva, Ana Licks Almeida. II. Título.

CDD: 333.91

TERMO DE APROVAÇÃO

TÚLIO MARTINS CALDAS PRADO

CADÊ O RIO QUE ESTAVA AQUI?
UMA ANÁLISE DO ENCAPSULAMENTO DO RIO DAS PEDRAS NO BAIRRO
DO IMBUÍ, NA CIDADE DE SALVADOR (BA)

Dissertação apresentada no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano (PPDRU) da UNIFACS Universidade Salvador – Ânima Educação como requisito parcial para obtenção do título de mestre e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Ana Licks Almeida Silva Orientadora _____
Doutora em Saúde Coletiva pela Universidade Federal da Bahia (UFBA)
UNIFACS Universidade Salvador - Ânima Educação

Gabriel Barros Gonçalves de Souza _____
Doutor em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
UNIFACS Universidade Salvador - Ânima Educação

Renata Ferraz de Toledo – _____
Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP)
USJT Universidade São Judas Tadeu

Salvador, de fevereiro de 2022.

Aos meus pais, Rinaldo Andrade Prado e Maria Luiza Martins Caldas, pelo incentivo e orientação ao longo de toda minha trajetória e à minha companheira de vida, Sandra Mara Viana, pelo apoio e carinho.

AGRADECIMENTOS

A dissertação é resultante de um processo de reflexão, troca de experiências e, sobretudo, do aprendizado junto a pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para tal.

A todos os profissionais, professores e colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Urbano da UNIFACS que promovem um curso realmente diferenciado e desafiador.

À professora orientadora, Dra. Ana Licks Almeida Silva, por ser minha guia na orientação e incentivo ao longo da construção desta dissertação. Aos professores Dra. Renata Ferraz de Toledo e Dr. Gabriel Barros Gonçalves de Souza, pelas contribuições durante a banca de qualificação. À professora Dra. Márcia Maria Couto Mello cujas aulas foram enriquecedoras para a construção do referencial teórico.

Aos colegas de mestrado que muito contribuíram nessa trajetória, Lair Oliveira Mendes, André Luís Santos de Souza, Antônio Gabriel Lessa Soares, Crisley Tatiana Dias Mota e Suzana Gomes Cruz. Assim como às colegas de trabalho e amigas, M.^a Priscila Gonçalves Santos, M.^a Julia Silva, M.^a Rebeca Bulhões e Camila Farias pelo apoio e orientações ao longo do desafio da construção dessa dissertação.

À minha família, pelo apoio em toda a trajetória de vida; em especial, ao meu irmão Thiago Martins Caldas Prado, pelas orientações e contribuições de um experiente doutor acadêmico, que, desde o início, esteve junto nessa minha introdução a essa nova etapa da minha vida. À minha irmã, cunhados e sogros, pelo apoio e carinho.

Do rio que tudo arrasta se diz que é violento. Mas ninguém diz violentas as margens que o comprimem.

Bertolt Brecht, 2000

RESUMO

Esta dissertação apresenta reflexões e discussões a respeito do processo de encapsulamento do Rio das Pedras para a implantação de infraestrutura urbana e equipamentos públicos com uma análise dos impactos socioambientais resultantes dessa intervenção. Na história da humanidade, os cursos d'água foram um recurso fundamental e, deveras, determinante no surgimento e crescimento das cidades às suas margens, já que permitiam atividades essenciais ao assentamento humano, tais como provisão, regulação, de suporte e até culturais. A ocupação acelerada e, muitas vezes, desordenada das cidades mudou ao longo do tempo a relação com os seus rios urbanos. Por conseguinte, o rio passou a desempenhar um simbolismo secundário na dinâmica urbana, associado às mazelas, com o escoamento do esgotamento sanitário ou associado às enchentes recorrentes nos períodos chuvosos. Ao longo dos últimos anos, a prefeitura de Salvador implementou uma série de intervenções urbanas em detrimento dos seus corpos hídricos naturais, dentre as quais, destaca-se a requalificação no bairro do Imbuí para a implantação de infraestrutura urbana mediante o encapsulamento do Rio das Pedras. Diante desse cenário, objetiva-se identificar e analisar impactos socioambientais resultantes do processo de encapsulamento do Rio das Pedras para a implantação de infraestrutura urbana e equipamentos públicos. A metodologia foi desenvolvida com pesquisa bibliográfica, além de aplicação de observação direta e de coleta de dados secundários. A pesquisa demonstrou que o encapsulamento do Rio das Pedras cumpriu parcialmente com o seu papel original de resolver as recorrentes cheias e estruturar melhor a malha viária no bairro do Imbuí, mas em nada contribuiu à revitalização do corpo hídrico, trazendo consigo uma série de impactos ao meio ambiente e, sobretudo, a ruptura da sua relação com a dinâmica urbana.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, qualidade ambiental das águas, reintegração, urbanização.

ABSTRACT

This dissertation outlined reflections and discussions regarding the encapsulation system in “Rio das Pedras” (Salvador/Bahia), while implementing new urban infrastructure and public facilities, as well as offsets analysis of its resulting social-environmental impacts. Throughout human history, the course of rivers and streams have been fundamental, not to mention determinant, for the settlement and development of many cities along its’ margins. Afterall, they allowed the exploitation of several services and activities essential for human settlement, such water provision, regulation, support and even cultural. The accelerated and often disordered occupation of cities changed over time the relationship with their urban rivers and, therefore, it began to play a secondary importance in urban dynamics, when associated with its’ incremental nature, for instance by sanitary disposal or recurrent floods in the rainy season. Over the last few years, the City of Salvador has implemented a series of urban interventions to the detriment of its river’s perennial flows, among which the improvement of Imbuí neighborhood stands out, for the implementation of urban infrastructure through the encapsulation system in the “Rio das Pedras”. Considering this scenario, the objective is to identify and analyze socio-environmental impacts resulting from the encapsulation process of the Rio das Pedras for the implementation of urban infrastructure and public equipment. The methodology was developed with bibliographic research, in addition to the application of direct observation and the collection of secondary data. The research showed that the encapsulation system of “Rio das Pedras” has been partially fulfilled its original role of resolving the flood recurrent and better structuring the road network in the Imbuí neighborhood, but it hasn’t in anyway contributed to bring about the irreversible changes to its stream system, bringing with it a series environmental consequences and, most of all, the rupture of its relationship with the urban dynamics.

Keywords: Watershed, environmental quality of water, reintegration, urbanization.

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Síntese da Pesquisa Bibliográfica e Documental (categorização / dados analisados e principais fontes de consulta)	23
Quadro 2.2 – Síntese das etapas e descrição do procedimento metodológico	26
Quadro 3.1- Análise Comparativa das Correntes de Gestão de Águas Urbanas.....	41
Quadro 5.1 – Áreas e percentuais dos Bairros da Bacia Hidrográfica Pedras/Pituaçu	73
Quadro 5.2 – Registro do Período de Coletas na bacia hidrográfica do rio das Pedras e afluentes	84
Quadro 5.3 – Locação dos Pontos de Coletas na bacia hidrográfica do rio das Pedras e afluentes	85
Quadro 5.4 – Descrição dos Parâmetros dos indicadores da Qualidade Ambiental das Águas.....	87
Quadro 5.5 – Parâmetros dos indicadores da Qualidade Ambiental de Águas Doces Classe 2 (Resolução CONAMA no 357/2005).....	88
Quadro 5.6 – Tabela dos Resultados das variáveis de qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras – Trecho Imbuí.....	90
Quadro 5.7 – Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA	90
Quadro 5.8 – Resultados de IQA da Bacia Hidrográfica Pedras / Pituaçu (2018/ 2019/ 2020).....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Antes e depois da intervenção de tamponamento do rio Arrudas – Belo Horizonte / MG.....	39
Figura 3.2 – Antes e depois da intervenção de tamponamento do córrego do Leitão – Belo Horizonte / MG.....	39
Figura 3.3 – Vista dos efeitos da enchente ocorrida ao longo do rio Arrudas – Belo Horizonte/MG.....	40
Figura 3.4 - Vista da enchente ocorrida ao longo do rio Arrudas – Belo Horizonte/MG.....	40
Figura 3.5 – Vista das ocupações sobre palafitas de refugiados da Guerra da Coreia sobre Cheonggyecheon (1953).....	44
Figura 3.6 – Vista da via expressa Chenoggye pelo centro de Seul (sobre o rio Cheonggyecheon).....	45
Figura 3.7 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon.....	45
Figura 3.8 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon.....	45
Figura 3.9 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon.....	46
Figura 3.10 – Planta Geral de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	47
Figura 3.11 – Seção esquemática de túnel de passagem de veículos sob espaços de convivência integrantes da requalificação urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	47
Figura 3.12 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	48
Figura 3.13 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana nas proximidades do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	48
Figura 3.14 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	48
Figura 3.15 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha.....	48

Figura 3.16 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/Espanha.....	49
Figura 4.1 - Mapa de representação do rio das Tripas na "Planta da restituição da Bahia" (1631) do Atlas Estado do Brasil.....	51
Figura 4.2 - Mapa da Extensão do rio das Tripas (percurso conforme Caminho das Águas)	52
Figura 4.3 – Vista atual da Avenida Dr. José Joaquim Seabra.....	53
Figura 4.4 – Vista atual da Avenida Dr. José Joaquim Seabra.....	53
Figura 4.5 – Vista da requalificação urbana da Rua Cônego Pereira	54
Figura 4.6 – Vista da requalificação urbana da Rua Cônego Pereira	54
Figura 4.7 - Evolução urbana de Salvador - 1600/1940	55
Figura 4.8 - Evolução do Arcabouço Legal a respeito das políticas sob a gestão das águas.....	61
Figura 4.9 - Mapa da Extensão do rio dos Seixos (percurso conforme Caminho das Águas)	62
Figura 4.10 - Mapa de representação do rio dos Seixos na "Planta da restituição da Bahia" (1631) do Atlas Estado do Brasil.....	63
Figura 4.11 – Vista do Rio dos Seixos antes da intervenção.....	64
Figura 4.12 - Vista do Rio dos Seixos (encapsulado) após a intervenção	64
Figura 4.13 – Vista da requalificação urbana da Avenida Centenário (sobre o rio dos Seixos).....	64
Figura 4.14 - Vista da requalificação urbana da Avenida Centenário (sobre o rio dos Seixos).....	64
Figura 4.15 - Mapa da Extensão do Rio Lucaia (percurso conforme Caminho das Águas)	65
Figura 4.16 – Vista do rio Lucaia antes da intervenção (2012).....	65
Figura 4.17 – Vista do rio Lucaia antes da intervenção	65

Figura 4.18 – Vista do corredor exclusivo de ônibus da Vasco da Gama (sobre o Rio Lucaia).....	66
Figura 4.19 – Vista do corredor exclusivo de ônibus da Vasco da Gama (sobre o Rio Lucaia).....	66
Figura 5.1 – Mapa das Bacias Hidrográficas da cidade de Salvador.....	69
Figura 5.2 – Mapa dos Bairros da Bacia Hidrográfica das Pedras / Pituaçu.....	74
Figura 5.3 – Gráfico da população residente por bairro em 2010.....	77
Figura 5.4 - Gráfico de domicílios particulares permanentes x domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral em 2010.....	78
Figura 5.5 – Gráfico de domicílios particulares permanentes x domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário por bairro em 2010.....	79
Figura 5.6 – Gráfico de domicílios particulares permanentes sem banheiro, sem sanitário por bairro em 2010.....	80
Figura 5.7 – Gráfico de domicílios particulares permanentes com lixo coletado por bairro em 2010.....	81
Figura 5.8 – Gráfico de outros destinos do lixo dos domicílios particulares permanentes por bairro em 2010.....	82
Figura 5.9 – Localização dos Pontos de Coleta nos Cursos d’água da bacia hidrográfica das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA.....	84
Figura 5.10 – Ponto de Coleta P04 – Rio Saboeiro (Dique do Saboeiro).....	89
Figura 5.11 – Ponto de Coleta P05 – Rio Cascão (Cabula 19º Batalhão de Caçadores).....	89
Figura 5.12 – Ponto de Coleta P06 – Rio das Pedras (Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias).....	89
Figura 5.13 – Rio das Pedras – Vista da saída do trecho encapsulado e nas proximidades do Ponto de Coleta P06.....	89
Figura 6.1 – Planta de Localização do Bairro do Imbuí no município de Salvador-BA.....	93

Figura 6.2 - Figura aérea do Rio das Pedras e entorno (Delimitação do Bairro do Imbuí) – situação em 1976.....	96
Figura 6.3 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do Rio das Pedras	97
Figura 6.4 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do Rio das Pedras	97
Figura 6.5 – Vista aérea do Conjunto Residencial rio das Pedras (1979).....	97
Figura 6.6 – Vista aérea do Conjunto Residencial Guilherme Marback (1979).....	97
Figura 6.7 – Vista aérea da Boca do Rio (1979) com indicação do rio das Pedras ..	98
Figura 6.8 – Vista aérea da Boca do Rio e invasão do Marback (1979) com indicação do rio das Pedras	98
Figura 6.9 – Vista aérea da Bolandeira - Estrada do Cascão - Invasão Bate Facho (Boca do Rio) (1979) com indicação do Rio das Pedras	99
Figura 6.10 – Vista aérea do Morro de São Francisco e Bolandeira (Boca do Rio) (1979) com indicação do Rio das Pedras.....	99
Figura 6.11 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do rio das Pedras	99
Figura 6.12 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno (Espacialização das alterações ocorridas no bairro do Imbuí) – situação em 1992	100
Figura 6.13 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno – situação em 2009.....	101
Figura 6.14 – Vista do Rio das Pedras – Antes da intervenção.....	103
Figura 6.15 – Vista do Rio das Pedras – Antes da intervenção.....	103
Figura 6.16 – Vista do Rio das Pedras – Durante a execução da obra	103
Figura 6.17 – Vista do Rio das Pedras – Durante a execução da obra	103
Figura 6.18 – Vista da urbanização do rio das Pedras no bairro do Imbuí.....	104
Figura 6.19 – Vista da urbanização do rio das Pedras no bairro do Imbuí.....	104
Figura 6.20 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno – situação em 2020.....	105
Figura 6.21 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado.....	105

Figura 6.22 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado.....	105
Figura 6.23 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado.....	106
Figura 6.24 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado.....	106
Figura 6.25 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado – Pista de skate	106
Figura 6.26 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado – Academia de Ginástica	106
Figura 6.27 – Vista do trecho canalizado do Rio das Pedras à jusante (após a urbanização)	107
Figura 6.28 – Vista do trecho canalizado do Rio das Pedras à jusante (após a urbanização)	107
Figura 6.29 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido no Rio Pituaçu (afluente do rio das Pedras) na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015).....	109
Figura 6.30 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015).....	109
Figura 6.31 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015).....	110
Figura 6.32 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido no Rio Pituaçu (afluente do Rio das Pedras) na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015)	110

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AESBE	Associação Brasileira das Empresas Estaduais de Saneamento
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP	Áreas de Preservação Permanente
BRT	Bus Rapid Transit
CAB	Centro Administrativo da Bahia
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIA	Centro Industrial de Aratu
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Regional do Estado da Bahia
COPEC	Complexo Petroquímico de Camaçari
CURA	Programa Comunidade Urbana de Recuperação Acelerada
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EPUCS	Escritório do Plano de Urbanismo da Cidade de Salvador
FMLF	Fundação Mário Leal Ferreira
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IQA	Índice de Qualidade da Água
OD	Oxigênio Dissolvido
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RLAM	Refinaria Landulpho Alves
SECOM	Secretaria de Comunicação
SEINFRA	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras Públicas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 METODOLOGIA	22
3 REFERENCIAL TEÓRICO	30
3.1 CIÊNCIA E COMPLEXIDADE: A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM A CIDADE	30
3.2 O VALOR DO CORPO D'ÁGUA NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE	32
3.3 A CIDADE E A SUA RUPTURA COM OS RIOS	34
3.4 O RIO URBANO COMO REGULADOR AMBIENTAL	37
3.5 A RECONCILIAÇÃO ENTRE A CIDADE E O RIO	43
4 A CIDADE DE SALVADOR E SUA RELAÇÃO COM OS RIOS	50
5 BACIA HIDROGRÁFICA DAS PEDRAS/ PITUAÇU	68
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA.....	68
5.1.1 Localização.....	68
5.1.2 Relevo	70
5.1.3 Hidrografia.....	70
5.1.4 Cobertura Vegetal	75
5.1.5 Clima	75
5.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	76
5.2.1 Demografia	76
5.2.2 Cobertura de abastecimento de água.....	77
5.2.3 Cobertura de esgotamento sanitário	78
5.2.4 Coleta de resíduos sólidos.....	80
5.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	83
5.3.1 Qualidade da água	83
6 IMPLICAÇÕES DO ENCAPSULAMENTO DO RIO DAS PEDRAS	92
6.1 O RIO DAS PEDRAS E O SEU PROCESSO DE ENCAPSULAMENTO.....	92
6.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	110
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
REFERÊNCIAS	119

1 INTRODUÇÃO

A água é a essência da vida e, a partir dela, boa parte da vida existente no planeta foi constituída. Numa linguagem mais poética, os rios seriam como as veias e artérias que assim, como no corpo humano, desempenham o papel de levar itens essenciais à vida percorrendo a terra e contribuindo para o desenvolvimento de todas as atividades de base e para a fixação do ser humano.

De acordo com Santos (2006), na história da humanidade, a geografia se destaca como fator relevante e decisivo para a escolha do sítio e fixação do ser humano. Os cursos d'água foram um recurso fundamental e, deveras, determinante no surgimento e crescimento das cidades às suas margens, já que permitiam a exploração, por diversos serviços e atividades essenciais ao assentamento humano, tais como provisão, regulação, de suporte e até culturais (ALENCAR *et al.*, 2019). Isso porque a água, como elemento geográfico, auxilia o ser humano no atendimento às suas necessidades de abastecimento, irrigação das plantações, transporte; também regula as cheias e auxilia no escoamento de efluentes domésticos; dá suporte às atividades e práticas de lazer, culturais e de embasamento religioso, dentre uma série de outras funções.

Atualmente, mais da metade da população mundial concentra-se em cidades, resultante de um processo de êxodo impulsionado, principalmente, pela Revolução Industrial por volta do século XIX. O processo de mecanização, a falta de oportunidades no campo, a perspectiva de uma melhor qualidade de vida, dentre outros fatores, resultou numa migração da população rural às cidades em escala mundial; ademais, a concentração de riqueza, bens e serviços no ambiente urbano foi determinante para que esse fluxo migratório se intensificasse (MARICATO, 1996).

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU (2019), no ano de 2019, cerca de 55% da população mundial vive em áreas urbanas, e projeta-se que essa proporção aumente em 70% até o ano de 2050. A migração promoveu uma concentração urbana abrupta e sem qualquer ordenamento e planejamento, suscitando numa série de mudanças no ambiente e impactando negativamente nos recursos naturais existentes (GUERRA *et al.*, 2018). Esse fenômeno se replicou em várias localidades do globo, observando-se características similares quanto à

degradação dos recursos naturais, sobretudo dos rios urbanos, a exemplo do rio Tâmisa (Londres), o rio Sena (Paris), o rio Cheonggyecheon (Seul) e o Tietê (São Paulo), dentre tantos outros corpos hídricos, que sofreram os efeitos da urbanização acelerada (GORSKI, 2010).

É possível estabelecer uma associação entre as águas urbanas, déficit habitacional, distribuição de renda e a falta de planejamento (ALENCAR *et al.*, 2019). Esse é um conflito socioeconômico que resulta na ocupação espontânea do solo urbano, supressão das áreas verdes, impermeabilidade do solo, deficiência de saneamento básico que, por conseguinte, afetam diretamente os corpos hídricos.

A vegetação na área urbana atua como um regulador ambiental, sobretudo aquela, presente ao longo dos cursos d'água e rios urbanos, se configurando como um amenizador do microclima e de extrema importância na regulação da drenagem e no controle de cheias (GORSKI, 2010). Dessa forma, com parte das áreas verdes sendo paulatinamente substituída por ocupações irregulares, desprovidas de qualquer infraestrutura urbana e saneamento básico adequado, os cursos d'água, sem calhas suficientes e sem capacidade de amortecimento, acabam com seu leito assoreado e poluídos, ocasionando problemas crescentes que refletem no restante da cidade e acarretam altos custos de manutenção e operação às gestões municipais, além dos custos sociais e o seu impacto direto às condições de vida e da saúde dos seus cidadãos.

Ao longo de décadas, as cidades contemporâneas acumularam um passivo ambiental decorrente do avanço desordenado, da falta de políticas públicas ou da inexistência de um processo fiscalizador mais rigoroso, repercutindo hoje em altos investimentos para a sua correção ou minimização, principalmente no tocante à macrodrenagem urbana (GUERRA *et al.*, 2018). As consequências decorrentes dessa explosão urbana e demográfica colocam em questionamento o papel que os rios vêm desempenhando na formação das cidades, na sua integração à paisagem e relação com o ser humano – o que, por sua vez, tem produzido reflexões acerca dos processos de intervenção para mitigação dos problemas urbanos e ambientais (ALENCAR *et al.*, 2019).

Nesse cenário, as enchentes, recorrentes nas áreas urbanas, são provocadas pela ocupação desordenada, uso excessivo do solo e seu alto grau de impermeabilização, além de obras de drenagem e falta de manutenção adequada

(POMPEO, 2000). Os rios urbanos passam a receber os efluentes domésticos e da macrodrenagem à exaustão, tornando-se, por conseguinte, símbolo dos malefícios da cidade, sendo local de despejo de resíduos e lixo, fonte de proliferação de doenças e mau cheiro, além de carrearem enchentes nos períodos de chuvas intensas (GUERRA *et al.*, 2018).

No Brasil, ainda se evidenciam, em sua maioria, intervenções tendo como prerrogativa o foco no sistema de macrodrenagem, com intuito de mitigar os problemas trazidos com o crescimento desordenado da cidade, consorciado à implantação de infraestrutura viária e equipamentos públicos em detrimento à recuperação dos rios e supressão da vegetação ciliar da paisagem cotidiana (TUCCI, 2008). Tal prática parte do princípio de utilizar-se das faixas residuais de Áreas de Preservação Permanente - APP ao longo do rio e, em alguns casos, do processo de cobertura do corpo hídrico para a implantação de infraestrutura urbana, em virtude do alto custo financeiro e social para o remanejamento da ocupação desordenada. Ou seja, as decisões são tomadas, sobretudo, sob a óptica financeira, sem avaliação adequada dos aspectos ambientais e o custo social a longo prazo.

Na cidade de Salvador (Bahia), devido à sua morfologia espacial constituída predominantemente por relevo acentuado, caracterizado por elevações, e uma série de corpos hídricos que se desenvolvem no fundo dos vales, evidencia-se a disseminação e proliferação da ocupação irregular das áreas de risco ou áreas de proteção ambiental, tais como fundo de vales e encostas, numa cidade dividida: de um lado, a cidade formal, dotada de infraestrutura e equipamentos; do outro, a cidade informal, carente de serviços básicos, tais como sistema de esgotamento sanitário, drenagem urbana, água potável, dentre outros (MARICATO, 2003).

Os recursos hídricos de Salvador, assim como nas demais cidades brasileiras durante o processo de ocupação, passaram a assumir apenas um papel secundário na dinâmica urbana, como integrante do sistema de macrodrenagem e no escoamento de esgotamento sanitário lançado de forma irregular das ocupações desordenadas ao longo de suas margens (TUCCI, 2005).

A gestão municipal de Salvador, desde o ano de 2008, tem executado obras de canalizações e encapsulamento de parte dos cursos d'água que cortam a sua malha urbana, no intuito de minimizar os efeitos dos alagamentos, da inexistência de manutenção e de mazelas relacionadas com o corpo hídrico, associado à necessidade

crescente por infraestrutura urbana e de mobilidade (SEINFRA, 2021a). Esse modelo de intervenção trata o rio simplesmente como um dispositivo de drenagem da estrutura urbana segregando-o da paisagem urbana e do cotidiano do soteropolitano.

Dessa forma, a título de analisar as intervenções que vêm sendo executadas, seguindo essa corrente, discute-se, neste estudo, um dos casos mais emblemáticos realizados na cidade de Salvador, sendo ele, a revitalização do canal do Imbuí, executada em 2009, que contemplou a implantação de equipamentos urbanos e de sistema viário estruturante sobre trecho encapsulado do Rio das Pedras.

Sendo assim, diante da importância estrutural, ambiental, paisagística e até socioeconômica dos rios urbanos, objetiva-se, com a presente pesquisa, analisar e discutir as implicações socioambientais resultantes do processo de encapsulamento do Rio das Pedras para a implantação de infraestrutura urbana e equipamentos públicos. Sobretudo, objetiva-se ampliar as reflexões e discussões a respeito do tema, trazendo ao debate científico aspectos positivos e negativos, assim como possíveis alternativas à solução aplicada na área de estudo, resultante desse encapsulamento.

A fim de dar embasamento e fortalecimento na construção do objetivo geral remetemos à apresentação dos objetivos específicos:

- Descrever o processo de ocupação dos bairros do Imbuí e da Boca do Rio, especificamente, a ocupação do Bate Facho;
- Caracterizar as condições físicas e socioeconômicas do bairro do Imbuí, da ocupação do Bate Facho e da bacia hidrográfica do Rio das Pedras;
- Analisar aspectos urbanísticos e ambientais da solução aplicada ao objeto de estudo.

Para atingir tais fins, nos capítulos subsequentes, a dissertação estruturou-se de modo a compreender os contextos e os impactos do encapsulamento do Rio das Pedras, além de apresentar os resultados obtidos pela análise do fenômeno estudado. No capítulo II, refere-se à metodologia, com a descrição das técnicas e instrumentos aplicados para coleta, organização e análise de dados. O capítulo III trata do referencial teórico, contextualizando a relação do rio com a cidade, sua importância na relação com o ser humano e, por fim o seu processo de deterioração. O capítulo IV retrata a contextualização da cidade de Salvador dentro da temática, dando o embasamento necessário ao aprofundamento do capítulo seguinte, tendo como recorte o objeto de estudo. O capítulo V retrata o objeto do estudo, com um breve

histórico do processo de ocupação e a análise da intervenção urbana com o encapsulamento do Rio das Pedras executado, além da sua caracterização física, socioeconômica e ambiental, da área de intervenção. No capítulo VI, apresentam-se os estudos de casos, trazendo outras soluções de intervenção e de gestão dos corpos hídricos urbanos, comparando e avaliando seus impactos ao objeto de estudo. O capítulo VII traz a análise dos dados coletados nas categorias relacionadas diretamente aos possíveis impactos do objeto de estudo.

Por fim, nas considerações finais, expõe-se, a partir dos dados levantados e analisados, uma reflexão a respeito da “solução” de encapsulamento aplicada ao longo do Rio das Pedras, demonstrando suas consequências ambientais, sociais ou até mesmo a sua ineficácia no cumprimento de metas que justificaram o projeto.

2 METODOLOGIA

A metodologia se constitui como o elemento estruturante à elaboração de um trabalho científico e descreve os ritos e etapas a serem seguidos no processo de coleta, tratamento e análise de dados (OLIVEIRA, 2011).

Fazer ciência é trabalhar simultaneamente com teoria, método e técnicas, numa perspectiva em que esse tripé se condicione mutuamente: o modo de fazer depende do que o objeto demanda, e a resposta ao objeto depende das perguntas, dos instrumentos e das estratégias utilizadas na coleta dos dados. (MINAYO, 2012, p.622).

Inicialmente, faz-se necessário registrar que o presente objeto de estudo se configura como um estudo de caso e, de acordo com Yin (2001), os estudos de caso são comuns na pesquisa de avaliação na esfera de ação como levantamentos e pesquisa quase experimental. Seu método é caracterizado com as seguintes fases: definição do problema, delineamento da pesquisa, coleta de dados, análise de dados e composição e apresentação dos resultados. Nesta pesquisa, o método de estudo de caso objetiva ampliar o conhecimento a respeito do tema de encapsulamento de um rio urbano, trazendo à discussão possíveis contribuições.

Como metodologia geral empregada na elaboração desse estudo, trata-se de uma pesquisa exploratória, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica e documental, observação direta do espaço, dos seus usos e registro dos possíveis impactos ambientais, sociais e urbanos, somada à coleta de dados secundários para a análise do tema em questão, configurando-se, por conseguinte, como análise quali-quantitativa.

Como informado na apresentação da dissertação, a definição do objeto de estudo é estruturada, dentre outros fatores, da vivência, experiência e da compreensão do pesquisador com a temática e, sobretudo, da percepção dos impactos trazidos com o processo de encapsulamento de um rio urbano.

Expõe-se, a seguir, os métodos e técnicas de coleta bem como a análise de dados adotados que compuseram as etapas de desenvolvimento da pesquisa:

Pesquisa bibliográfica e documental

A pesquisa bibliográfica contemplou o levantamento de publicações impressas ou eletrônicas com temáticas similares para montagem do quadro teórico-

conceitual, examinando os conceitos e autores que tratam da temática a fim de subsidiar a elaboração da dissertação. Os dados que subsidiaram a pesquisa foram levantados no período entre 2019 e 2022, através de pesquisa bibliográfica em literatura relacionada ao tema de intervenções em rios urbanos e em planejamento urbano, além de estudos de casos que analisam soluções similares e proposta de alternativas de sistemas construtivos.

Vale registrar que, apesar da obra de macrodrenagem do Imbuí ter sido realizado com recursos financiados pelo Governo Federal, através da Prefeitura Municipal de Salvador, o projeto em questão não estava disponível no acervo da biblioteca da Fundação Mário Leal Ferreira – FMLF, órgão responsável pela guarda dos planos e projetos de intervenção urbana, não sendo informado também onde esse acervo está na estrutura administrativa da Prefeitura. Portanto, os dados obtidos das características do sistema construtivo do encapsulamento foram obtidos a partir de matérias jornalísticas e pela observação *in loco* do pesquisador. Ademais, foi realizada pesquisa no arcabouço legal existente na legislação brasileira a respeito da gestão de águas urbanas e planejamento urbano. Assim como foi realizado levantamento de mapas e registros fotográficos relacionados à ocupação histórica do bairro do Imbuí e circunvizinhança.

Todo o processo de pesquisa, com sua categorização, dados analisados e principais fontes estão demonstrados de forma sintetizada no Quadro 2.1 a seguir.

Quadro 2.1 – Síntese da Pesquisa Bibliográfica e Documental (categorização / dados analisados e principais fontes de consulta)

CATEGORIA/ DADOS ANALISADOS	BREVE DESCRITIVO	PRINCIPAIS FONTES
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		
- Referencial teórico.	Levantamento e sistematização de fontes relacionadas ao objeto de estudo ou relacionadas ao tema.	Biblioteca Física: Acselrad (1997)/ Borsagli (2016)/ Gorski (2010)/ Maricato (1996, 2003)/ Morin (2015)/ Oliveira (2018)/ Pompeo (2000)/ Rolnik (2003)/ Sachs (2008)/ Santos (1993, 2006)/ Souza (2000)/ Tucci (2005, 2008)/ Vigarello (1996)
- Estudos de Caso;	Levantamento, análise e sistematização de estudos de casos sobre encapsulamento de rios e	Biblioteca Física: BORSAGLI (2016)/ GORSKI (2010)/ TUCCI (2005, 2008);

CATEGORIA/ DADOS ANALISADOS	BREVE DESCRITIVO	PRINCIPAIS FONTES
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		
	soluções alternativas ao sistema construtivo.	Bases eletrônicas consultadas: - Jornal Diário de Pernambuco (2020); Jornal DOM Total (2020); Jornal Estado de Minas Gerais (2020); - Revista virtual PISEAGRAMA (2015); - site Instituto de Preservação (2007); site Arch Daily (2019);
PESQUISA DOCUMENTAL		
- Arcabouço legal;	Levantamento, análise e sistematização da legislação relacionada à temática ambiental e planejamento urbano.	- Legislação federal ambiental (resolução CONAMA nº 274/2000, CONAMA nº 357/2005 e nº 12.651/2012); - Legislação federal sobre gestão de águas (nº 9.433/1997); - Legislação federal sobre planejamento urbano – Estatuto das Cidades (nº 10.257/2001) e Plano Municipal de Saneamento Básico (nº 11.445/2007); - Legislação municipal sobre planejamento urbano (nº 9.069/2016).
- Mapas;	Levantamento e elaboração de Mapas do bairro do Imbuí e circunvizinhança / Bacia Hidrográfica das Pedras / Pituaçu	- CONDER (1976, 1992), GOOGLE EARTH (2009, 2020);
- Fotografias históricas;	Levantamento histórico da ocupação no bairro do Imbuí e comunidade Bate Facho.	- FMLF (1979); - Site da construtora responsável pela obra (OAS), site do arquiteto responsável pelo projeto (Brazão A); - Jornal de circulação local A Tarde (2009);
- Fotografias atuais do	Levantamento para subsidiar a	- Autoria própria (2021/ 2022);

CATEGORIA/ DADOS ANALISADOS	BREVE DESCRITIVO	PRINCIPAIS FONTES
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA		
objeto de estudo / estudos de caso na cidade de Salvador	observação <i>in loco</i>	
- Notícias do período relacionado de antes e depois da obra de macrodrenagem no Rio das Pedras	Levantamento dos registros relacionados à execução da obra em 2009 e registros após a sua intervenção, fazendo um breve extrato do antes e depois.	- Jornal de circulação local A Tarde (2009 / 2010 /2020); - Site virtual Pregopontocom (2015).

Fonte: Elaboração pelo autor (2020).

Na fase de definição de princípios norteadores da leitura, foram estabelecidas as categorias de análise e coleta de dados relacionados à temática do estudo, principalmente, no tocante ao encapsulamento de rios urbanos, seus impactos nas esferas ambiental, social e urbano bem como a relação na qualidade de vida urbana, sendo eles, os indicadores físicos, socioeconômicos e ambientais. Essas três categorias de análise foram definidas tomando sua relação direta e indireta à temática do objeto de estudo, sobretudo, nos aspectos que impactam no corpo hídrico, com o intuito de caracterizar e subsidiar a análise socioambiental, traçado com um dos objetivos da presente pesquisa.

Levantamento de Dados Secundários

Os dados secundários coletados tiveram relevância direta para os objetivos específicos da presente pesquisa a fim de obter os resultados desejados para análise pretendida, principalmente, relacionados aos impactos ambientais, sociais e urbanos. Dentre os dados secundários utilizados, destacam-se o levantamento dos dados físicos (demografia, hidrografia, clima e relevo) junto à CONDER, através de sua publicação Caminho das Águas, dados físicos e socioeconômicos (índices populacionais, índices de cobertura de abastecimento de água, índices de cobertura de esgotamento sanitário, índices de coleta de resíduos sólidos e índices de áreas verdes) junto ao Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e indicadores ambientais (Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo Total, Nitrogênio Total, Coliformes Termotolerantes, Oxigênio Dissolvido e Índice de

Qualidade da Água) junto ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, que permitiram dar embasamento e fidedignidade à análise a ser desenvolvida na dissertação.

De forma sucinta, pode-se citar que a metodologia aplicada para o desenvolvimento da dissertação passou por algumas etapas conforme descritas no Quadro 2.2 a seguir.

Quadro 2.2 – Síntese das etapas e descrição do procedimento metodológico

ETAPAS E DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO			
CATEGORIAS	BREVE DESCRITIVO	DADOS ANALISADOS	PRINCIPAIS FONTES
Princípios norteadores da leitura	Estabelecimento de categorias de análise e coleta de dados relacionados à temática do estudo, principalmente, no tocante ao processo de urbanização e ao encapsulamento de rios urbanos.	-	-
Indicadores Físicos	Análise de indicadores físicos relacionados direta ou indiretamente ao objeto de estudo	- relevo; - hidrografia; - cobertura vegetal; - clima.	- IBGE (censo 2010); - Caminho das Águas (CONDER)
Indicadores Socioeconômicos	Análise de indicadores socioeconômicos e de infraestrutura urbana relacionados direta ou indiretamente ao objeto de estudo	- Índices populacionais; - Índice de cobertura de abastecimento de água; - Índice de cobertura de esgotamento sanitário; - Índice de coleta de resíduos sólidos; - Índice de áreas verdes.	- IBGE (censo 2010);
Indicadores Ambientais	Análise de indicadores ambientais (parâmetros de qualidade da água) relacionados direta ou indiretamente ao objeto de estudo	- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); - Fósforo Total; - Nitrogênio Total; - Coliformes termotolerantes; - Oxigênio Dissolvido (OD);	- Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000; - Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil (2018, 2019, 2020);

ETAPAS E DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO			
CATEGORIAS	BREVE DESCRITIVO	DADOS ANALISADOS	PRINCIPAIS FONTES
		- IQA – Índice de Qualidade da Água	

Fonte: Elaboração pelo autor, 2020.

Ficou evidenciado que, para uma melhor análise da condição do Rio das Pedras, deviam-se ultrapassar os limites da poligonal de intervenção da obra de requalificação e da própria poligonal do bairro do Imbuí. Foi necessária uma análise mais ampla das condições físicas, ambientais e socioeconômicas da bacia hidrográfica que o compõe, visto que as características e os seus possíveis impactos ambientais são resultantes no estado atual do corpo hídrico e de como a cidade se relaciona com o recurso natural ao longo de seu percurso - o que se observa no trecho em questão é apenas reflexo do que acontece à montante do mesmo. Essa análise dos dados dos bairros que constituem a bacia hidrográfica (que inicialmente não estava prevista) também foi contemplada no presente estudo devido à sua pertinência e relação direta com o objeto de estudo e os resultados esperados.

Os dados coletados, interligados e complementares à temática, foram divididos em três categorias:

Indicadores Físicos

Esses dados foram obtidos essencialmente através da coleta de dados secundários disponibilizados pelo IBGE do censo demográfico de 2010; disponibilizados pela Companhia de Desenvolvimento Regional do Estado da Bahia – CONDER, através da publicação Caminho das Águas, dentre os quais se destacam a caracterização da bacia hidrográfica o qual o objeto de estudo está inserido e que, por sua vez, tem forte influência em suas especificidades:

- Relevo;
- Hidrografia;
- Cobertura vegetal;
- Clima.

Indicadores Socioeconômicos

Esses dados foram obtidos essencialmente através da coleta de dados secundários disponibilizados pelo IBGE, dentre os quais se destacam:

- Índices populacionais;
- Índice de cobertura de abastecimento de água;
- Índice de cobertura de esgotamento sanitário;
- Índice de coleta de resíduos sólidos;

Vale salientar que esses dados característicos da população residente e dos indicadores de saneamento básico que compõem o território da bacia têm relacionamento direto com as condições da qualidade da água.

Indicadores Ambientais

Para o presente estudo, a análise se restringiu ao meio físico, em especial à qualidade das águas do corpo hídrico, e ao meio socioeconômico que impactam diretamente as condições da qualidade da água. Quanto ao meio biótico (fauna e flora), vale destacar que o rio já havia sofrido um processo de antropização intenso, visto que seu leito e margens já estavam enclausurados pelo sistema viário da Avenida Jorge Amado e sua mata ciliar era quase inexistente antes da intervenção. Do mesmo modo, não se entrou na análise da fauna pela falta de disponibilidade de dados suficientes para um modelo comparativo.

Desse modo, para a análise de possíveis impactos ambientais resultantes da intervenção urbana com o encapsulamento de trecho do Rio das Pedras no bairro do Imbuí, definiu-se pela análise comparativa de dados secundários relativos à qualidade das águas antes e após a execução da obra. Para tanto, definiram-se os parâmetros da qualidade da água diretamente relacionados à antropização de um corpo hídrico mediante o processo de urbanização:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Fósforo Total;
- Nitrogênio Total;
- Coliformes termotolerantes;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Índice de Qualidade da Água (IQA). Esse índice sintetiza um conjunto de

parâmetros diretamente relacionados à contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento irregular de esgotos domésticos.

No tocante aos dados secundários referentes aos índices ambientais do corpo hídrico, serão utilizados relatórios de monitoramento do programa estadual Monitora. O Programa Monitora faz parte de uma das ações do órgão ambiental do Governo do

Estado da Bahia (INEMA), que realiza o monitoramento dos principais recursos hídricos do estado, desde 2008, com intuito de avaliar a qualidade das águas para diversos fins. Ademais o Programa Monitora analisa as condições qualitativas dos usos e ocupações do solo nas bacias hidrográficas do estado, gera informações e dados para a aplicação e controle da poluição da água e subsidia elaborações de propostas de enquadramento de rios para os sistemas nacional e estadual.

De acordo com o INEMA (2021), o órgão realiza, atualmente, o monitoramento de 186 rios e reservatórios de abastecimento de água mais relevantes do território baiano, mediante a coleta sistemática e periódica de amostras para análise de seus parâmetros físicos, químicos e biológicos. Desde 2013, o INEMA realiza o monitoramento da qualidade das águas dos principais rios da cidade de Salvador, dentre eles, a bacia hidrográfica do Rio das Pedras / Pituaçu. A coleta de dados objetiva avaliar o impacto do processo de urbanização sobre a qualidade ambiental dos corpos hídricos da cidade.

As coletas de amostras de águas realizadas seguiram a metodologia definida no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos (ANA; CETESB, 2011).

Contudo, apesar do órgão realizar o monitoramento dos rios urbanos de Salvador, nos últimos oito anos, definiu-se pela análise de um recorte temporal dos últimos três anos a fim de demonstrar a situação mais recente do corpo hídrico após a intervenção, e assim uma comparação com os dados obtidos antes da obra, de modo a avaliar e se constatar se a obra em tela impactou negativamente sobre as qualidades do corpo hídrico.

Por fim, fez-se uma análise comparativa com outros casos e uma interpretação dos dados obtidos de modo a constatar se a aplicação do encapsulamento do Rio das Pedras, juntamente com a sua urbanização associada ao processo de antropização do rio à montante do trecho, teve algum tipo de impacto socioambiental sob a óptica da qualidade da água e dos demais indicadores.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CIÊNCIA E COMPLEXIDADE: A RELAÇÃO DO SER HUMANO COM A CIDADE

Alguns conceitos são fundamentais para a compreensão da problemática resultante das relações entre as cidades e os rios urbanos, principalmente, no desequilíbrio dessa articulação, que impacta diretamente na paisagem e na qualidade de vida urbana da população. Trazer o entendimento de um equilíbrio entre o ser humano e a natureza, dentro do *habitat* urbano, em que possam coexistir e proporcionar qualidade de vida aos cidadãos e às gerações futuras, se constituiu como um grande desafio, visto a complexidade de problemas a serem solucionados e que exigem uma compreensão transdisciplinar associada à ação de vários atores sociais, tais como urbanistas, planejadores, gestores, ambientalistas especialistas em hidrologia, somado aos saberes locais do público-alvo afetado, por meio de processos integrados e participativos, na busca por soluções que cumpram o seu propósito.

O conhecimento científico surgiu de forma mais explícita no século XVII, através do pensamento moderno, difundido por Descartes, um dos seus principais percursores, no intuito de auxiliar no entendimento do mundo e, por conseguinte, melhorar as vidas humanas. Assim, a ciência, naquele momento, se organizou a partir da premissa de identificar leis e parâmetros universais que, supostamente, possibilitariam o controle e domínio do ser humano sobre os fenômenos naturais (ANDERY, 1996).

Em meados da segunda metade do século XX, surge o conceito do pensamento complexo, difundido principalmente por Edgar Morin (2015), que registra a necessidade de superar as fronteiras entre as disciplinas, assim como também entender que o todo não é a soma das partes individualizadas.

O termo complexidade vem da palavra em latim *complexus*, que significa “aquilo que está tecido junto”, e, desse modo, compreende-se que a complexidade se constitui como o conjunto de acontecimentos, ações, interações, determinações e acasos entremeados que constituem o nosso mundo. O pensamento complexo, por sua vez, se configura como uma vertente filosófica que busca trazer respostas àquilo que o pensamento simplificador moderno não é capaz (BORSATTO, 2006). De acordo com Edgar Morin (2015, p.8), o pensamento complexo expande os entendimentos

sobre os fenômenos, revelando outras dimensões antes descartadas pela racionalidade moderna:

Se a complexidade não é a chave do mundo, mas o desafio a enfrentar, por sua vez o pensamento complexo não é o que evita ou suprime o desafio, mas o que ajuda a revelá-lo, e às vezes mesmo a superá-lo.

Nesse contexto, deve-se compreender que a cidade é um exemplo notório dessa complexidade e se constitui além de sua estrutura física, visível e palpável, sendo também resultante de uma diversidade de inter-relações e comportamentos humanos.

Dessa forma, o espaço urbano que representa o todo, sob o ponto de vista do pensamento complexo, é mais que a soma das partes (elementos físicos, ambientais e sociais), porque, além dessas, consideram-se as interações entre elas, dentro de uma dinâmica incessante além de características subjetivas, tais como comportamento humano e aspectos culturais locais que influenciam conjuntamente na forma do espaço. Faz-se necessário uma análise crítica e constante do modo de pensar e de seus métodos, pois a cidade é viva e dinâmica e, portanto, toda e qualquer intervenção deve ser previamente estudada sob diferentes aspectos.

O presente objeto de estudo, caracteriza-se por uma área urbana consolidada tendo o corpo hídrico como o seu componente mais significativo, e uma série de variáveis estruturais, ambientais e socioeconômicas que interagem diretamente e, em diversas escalas com o mesmo.

Dentro dessa vertente sistêmica promovida pela complexidade na compreensão de nosso mundo, identificam-se similaridades com os preceitos que regem o desenvolvimento sustentável que tem como premissa conciliar preservação ambiental, desenvolvimento econômico e equidade social, articulando a satisfação das necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (SACHS, 2008).

O pensamento complexo, assim como a vertente do desenvolvimento sustentável, tem como similaridades a busca por uma visão mais abrangente, respeitando as diversas dimensões existentes em qualquer objeto de estudo, analisando suas especificidades e entendendo as contradições existentes.

Diante do exposto, a aplicabilidade do pensamento complexo, sobretudo, na modelagem do espaço urbano, se constitui como um grande desafio em capturar

todas as variáveis e suas interações, contudo, perfeitamente possível, se utilizar de um recorte empírico que demonstre tal complexidade, e estimule o aprofundamento de estudos nessa direção, ampliando a compreensão dos fenômenos e a participação dos diversos atores sociais nesse quesito.

3.2 O VALOR DO CORPO D'ÁGUA NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

A água tem relação direta com a ocupação humana. Ela é essencial às atividades básicas do cotidiano, sobretudo, à própria existência humana, e, portanto, está ligada diretamente ao desenvolvimento e ao declínio humano.

Gorski (2010) traz em sua obra uma reflexão sobre a relação do ser humano com os corpos hídricos, em diferentes escalas e perspectivas, desde o seu papel crucial no auxílio à fixação e desenvolvimento humano até sua ruptura e esquecimento. A história da humanidade está diretamente relacionada à presença da água, quando os primeiros assentamentos e aglomerações humanas se localizavam próximos aos corpos hídricos, rios, riachos, lagos ou às margens dos oceanos.

A humanidade aprendeu a apropriar-se do elemento água ao longo do seu próprio desenvolvimento histórico, mediante incorporação de seu uso no abastecimento, na irrigação e agricultura, no transporte marítimo, nos eventos religiosos e culturais e, por fim, na influência no seu relacionamento com a saúde pública e inclusive nas mudanças culturais relacionadas à higiene pessoal.

No contexto da higiene pessoal, Vigarello (1996) realiza um levantamento histórico da evolução e relação do uso da água até os tempos atuais, mostrando, claramente, como a limpeza dos corpos se organiza enquanto um processo de construção social, mimetizado nas atitudes e comportamentos coletivos, resultante dos valores, conceitos e ideias recorrentes em diferentes épocas e culturas.

Entre os anos 27 a.C. e 475 d.C., período de domínio do Império Romano, existem registros do uso da água como um elemento de socialização, por meio das casas de banho e termas, que se constituíam como eventos de confraternização entre os cidadãos (VIGARELLO, 1996). Ademais, destaca-se, nesse período, a inovação de obras de saneamento, tais como o sistema de distribuição de água, aquedutos, cloacas máximas, dentre outros.

Entretanto, na Idade Média, essa conexão do ser humano com a água se distancia, tanto sob o ponto de vista da higiene pessoal, quanto no cotidiano das atividades rotineiras, pois as cidades, nesse período, adquiriram outras características e são os feudos, juntamente com a Igreja Católica, que irão predominar. Sem um estado absolutista, essas pequenas localidades lutam por sobreviver em um tempo em que a violência e a autoridade residiam na igreja e no senhor feudal. Dessa forma, os rios e as ruas passam de espaços públicos a espaços sem identidade, pois é ao longo desses que se dirigem todas as mazelas e podridões das cidades (VIGARELLO, 1996).

A cidade “fede”, pois as casas não possuem sanitários e seus esgotamentos são lançados juntamente com os resíduos das cozinhas e de matadouros ao longo das ruas a céu aberto, assim como o conceito e prática da higiene pessoal estavam mais restritos à classe mais abastada. Esses resíduos e fedor gerados por eles, associados à pouca higiene corporal, compunham o ambiente e o aroma predominantes à época da Idade Média.

Apenas a partir do século XIX, o conceito e entendimento de higiene e sua associação à água, passou a ser incorporado culturalmente, quando a sujeira passou a se associar às epidemias e doenças.

No século XIX, John Snow (1813-1858), conhecido como o pai da Epidemiologia Moderna, levantou suspeitas e teorias científicas das doenças, sobretudo do cólera, relacionadas às condições de vida da população à época, na cidade de Londres, e da falta de higiene pessoal, considerando a água como possível meio de transmissão resultante dos contaminantes de rios e poços de abastecimento de água pelo esgoto doméstico. Assim, rompe-se o domínio da teoria miasmática que considerava que as doenças resultavam de certos odores venenosos, gases ou resíduos nocivos que se originavam na atmosfera ou no solo (PEREIRA, 2014).

Diante desse novo contexto, as práticas higiênicas passaram a ser aperfeiçoadas e instituídas socialmente, mudando paulatinamente o comportamento coletivo (SACRAMENTO, 2009), ou seja, mesmo com o passar do tempo, as noções e práticas de higiene ainda permanecem diretamente relacionadas a aspectos culturais. Sobretudo, os novos conhecimentos científicos contribuíram muito para fortalecer e ressignificar a relação do ser humano e da água, com a implementação

de novas regras de higiene, assim como a incorporação de políticas de saneamento básico e de saúde pública.

Dessa forma, atitudes da relação da humanidade com a água sofreram mudanças filosóficas, culturais e existenciais profundas ao longo da história e continuam em mutação buscando um reequilíbrio existencial entre as partes. Como exemplo do testemunho das experiências de interação entre os homens e os rios, Gorski (2010, p.9) apresenta um alerta: “Os rios nos foram roubados e passaram de marco paisagístico a áreas de conflito e de deterioração ambiental.”

3.3 A CIDADE E A SUA RUPTURA COM OS RIOS

Desde o início dos tempos, o ser humano continua se estabelecendo nas proximidades dos rios, constituindo, conseqüentemente, as cidades, evidenciando-se, portanto, uma forte relação do processo de urbanização com a existência dos rios, em diferentes épocas e em diversos locais do mundo.

Conforme Burgess (2017), as cidades se expandiram de forma exponencial, vertical e horizontalmente, de acordo com os recursos disponíveis, sem que as infraestruturas necessárias conseguissem acompanhar, se tornando polos agregadores de pessoas com diferentes interesses, emoções e desejos. Esse crescimento, em boa parte, é espontâneo e se constitui numa dura realidade na maior parte de cidades brasileiras.

A disposição da cidade reflete também a sua organização social, assim como também a sua fragilidade social. Essa organização social se vê refletida a partir da disposição da própria cidade, onde se observam pessoas mais pobres ocupando áreas periféricas e desprovidas de infraestrutura e saneamento adequados, em contraponto às áreas mais consolidadas que abrigam pessoas melhor estruturadas socialmente (MARICATO, 1996).

Santos (1993) registra que quanto maior a cidade, mais visíveis se tornam as mazelas, ou seja, problemas como falta de emprego, falta de habitação, ausência ou escassez de infraestrutura, tais como sistema de água e esgoto, problemas com educação, saúde e lazer. Esses problemas têm sido a força motriz na alimentação dessa ocupação espontânea e, portanto, devem ser trazidos à tona, reforçando a crescente necessidade de implementação do processo de planejamento da cidade e

da concepção de seus elementos estruturantes associados e em equilíbrio com o meio ambiente e comunhão com a comunidade local.

Esse processo de ocupação reflete-se na malha urbana e impacta negativamente as áreas verdes e corpos hídricos devido à ausência da aplicação de soluções adequadas, como registra Souza (2000), quando analisa o processo de segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea da cidade de Salvador. A ocupação irregular impacta em todos os sistemas que compõem a cidade e, inclusive, nos recursos naturais que se constituem como o elo mais vulnerável.

Lerner (2011) já observava o comportamento das cidades no processo de descaracterização de seus rios, com sua transformação em canais de esgotamento a céu aberto ou até mesmo o recobrimento dos mesmos. A cidade então dá às costas aos rios que constituíram a sua própria história. Paralelamente, remonta à aplicabilidade de soluções alternativas que conseguem promover a revitalização dos corpos hídricos conjugado à sua reintegração no cenário urbano.

A pressão crescente da ocupação irregular tem resultado na supressão de áreas verdes e permeáveis no perímetro urbano e, sobretudo, das Áreas de Preservação Permanente (APP) que margeiam rios e cursos d'água (BRASIL, 2012), além da existência de infraestrutura inadequada e da ausência de saneamento básico que, por sua vez, repercutem diretamente nas condições ambientais dos rios que seccionam a malha urbana.

Mascaró (2009), por sua vez, destaca a importância do equilíbrio na ambiência urbana mediante a preservação das áreas verdes e sua melhor distribuição na malha urbana de modo a funcionar como regulador do microclima e da drenagem urbana, além de incrementar positivamente a paisagem urbana. Esse equilíbrio remete também à preservação dos rios urbanos, suas respectivas matas ciliares e sua integração ao espaço urbano.

Os rios foram sendo pressionados pelo processo de crescimento urbano e de favelização em suas margens, que, por sua vez, devido à falta de saneamento básico adequado, favoreceu o descarte de resíduos nos corpos hídricos assim como os esgotamentos sanitários perduraram sem qualquer tratamento (BORSAGLI, 2016). De igual modo que ocorreu na metrópole mineira, replicou-se nas demais cidades brasileiras, principalmente pela negligência e falta de prioridade por parte dos gestores

públicos no tocante a investimentos em infraestrutura urbana, sobretudo em sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

As águas dos rios urbanos, antes utilizadas no abastecimento, lavagem de roupas e lazer, com a crescente poluição de suas águas, resultante de processo de ocupações espontâneas e insuficiência de rede de saneamento básico, em sua maioria, passaram a assumir um papel mais secundário de escoamento dos esgotamentos lançados irregularmente e, integrante do sistema de macrodrenagem da malha urbana.

Gorski (2010) relata que, inevitavelmente, diante desse cenário de malefícios trazidos com essa "nova função" dos rios na tentativa de resolver as inundações recorrentes, resultado dessa ocupação desordenada, o processo de canalização e de recobrimento desses rios acaba se constituindo como um processo de modernização natural e, por conseguinte, de apoio popular, mas que se configura como a ruptura definitiva do rio e do meio ambiente em detrimento da modernização.

O processo de revolução industrial vivido no país no último século, associado à abolição dos escravos e ao êxodo da população rural às cidades, somaram problemas à cidade, aumentando as deficiências e carências de infraestrutura e disponibilidade de solo. Por conseguinte, restou à maior parte da população excluída e desprovida de recursos a ocupação dos terrenos indesejados, constituindo a cidade invisível aos olhos da lei (ROLNIK, 2003).

Ao longo das últimas décadas, o país apresentou significativo crescimento da população urbana, que atualmente corresponde a mais de 80% de seus habitantes, conforme os resultados do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2011). Contudo, a infraestrutura urbana e o saneamento básico não acompanharam o mesmo ritmo do processo de urbanização, acarretando impactos sobre os recursos naturais, sobretudo em relação aos corpos hídricos, especialmente no tocante à implantação de sistema de esgotamento sanitário e drenagem urbana eficientes, exigindo dos governos ações que, para serem efetivas, devem estar pautadas em planos integrados e no conceito de desenvolvimento sustentável (TUCCI, 2008).

A ocupação desordenada do solo através de assentamentos espontâneos com elevadas taxas de impermeabilização, cujas edificações foram diretamente conectadas aos sistemas de drenagem públicos; assentamentos precários

posicionados em áreas ribeirinhas ou terrenos alagadiços, além da insuficiência ou inexistência de infraestrutura de saneamento, são problemas comuns nas cidades brasileiras. Tais assentamentos potencializam ou induzem inundações que afetam as populações locais e ativos econômicos, comprometendo, conseqüentemente, a saúde pública e a sustentabilidade das atividades humanas, acarretando um desequilíbrio do ciclo hidrológico urbano (TUCCI, 2008).

É evidente que os problemas ambientais urbanos se originam do desequilíbrio entre as ocupações e assentamentos urbanos e sua relação direta com o território e, sobretudo com o solo e os recursos naturais existentes, já que a urbanização tem se revelado como uma das ações humanas mais predatórias e de grande impacto sobre o meio ambiente.

Mediante o vislumbre dos impactos ambientais ocasionados pela ocupação desordenada e assentamentos precários nas cidades em geral, as políticas públicas sempre atuarão como principais atores da mudança desse cenário. São essas políticas públicas que buscam soluções a fim de alcançar condições socioambientais mais justas e equilibradas na configuração urbana para todos os seus cidadãos.

3.4 O RIO URBANO COMO REGULADOR AMBIENTAL

O processo de urbanização característico das cidades brasileiras, marcado pela ocupação sem planejamento e impermeabilização indiscriminada do solo, tem acarretado alterações significativas no ciclo hidrológico das bacias onde as cidades se desenvolvem (TUCCI, 2008). Dentre as mudanças observadas, a falta de permeabilidade do solo, os acréscimos dos volumes e das velocidades do escoamento superficial direto têm acarretado o aumento da magnitude e da frequência das inundações e dos alagamentos por conta da insuficiência dos sistemas de drenagem urbana frente às solicitações hidrológicas induzidas pelo vigente padrão de uso e ocupação do solo urbano (TUCCI, 2008).

As inundações figuram entre os principais processos deflagradores de desastres naturais no Brasil, resultando, no período entre 1995 e 2014, prejuízos em torno de 70 bilhões de reais, sendo 40% aproximadamente dos danos e perdas totais causados por desastres naturais no mesmo período (UFSC, 2016).

No contexto brasileiro, esses eventos estão, normalmente, relacionados a fenômenos climáticos com efeitos potencializados pela ação do ser humano, existindo forte relação entre o avanço da degradação ambiental, a intensidade do impacto dos desastres e o aumento da vulnerabilidade humana (PINHEIRO, 2007).

Inundações e alagamentos são repetidamente noticiados em centros urbanos brasileiros e, na maioria das vezes, erroneamente justificados como desastres naturais provocados exclusivamente pela alta precipitação de determinado período do ano, quando, na verdade, a explicação para tais ocorrências deve-se à combinação de fatores naturais (meteorológico e geotécnico), antrópicos (urbanização), assim como aspectos políticos e econômicos. O pensamento complexo identifica, nesses fenômenos, uma teia de acontecimentos, ocorrências e situações que, tecidas mutuamente, se precipitam muitas vezes como uma calamidade (MORIN, 2015).

No caso das cidades, sobressai, entre essas redes de variáveis, a drenagem urbana, que, segundo Tucci (2005), pode ser compreendida como o conjunto de medidas e ações que objetiva minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas – ocasionadas pela intensa urbanização e impermeabilização do solo – diminuindo os prejuízos causados por inundações e permitindo o desenvolvimento urbano de forma harmônica, planejada e sustentável.

De acordo com a interpretação de Tucci (2008), no tocante às intervenções nos rios urbanos, destacam-se três fases ou abordagens técnicas (inspiradas pelas correntes higienistas, corretivas ou sustentáveis) aplicadas de forma recorrente na gestão das águas urbanas ao longo do processo de crescimento urbano que objetivam a melhoria da qualidade de vida da comunidade, mas que tratam os corpos hídricos com soluções distintas.

A corrente higienista segue o princípio da aplicação de intervenções a exemplo de canalizações dos corpos hídricos, lançando, por sua vez, os impactos do volume de cheias e da falta de tratamento de esgoto adequado à jusante. A experiência tem mostrado que a aplicação dessa concepção, de forma localizada e sem avaliação adequada dos impactos associados, implica a transferência dos riscos de inundação para os terrenos à jusante, sendo, portanto, aceita apenas nos casos em que (i) as soluções conservacionistas se mostrarem inviáveis e (ii) for comprovado que os impactos gerados pela solução higienista são de baixa magnitude e mitigados (TUCCI, 2008).

Na corrente higienista, dentre as soluções de engenharia usualmente aplicadas, destaca-se o encapsulamento do rio como uma prática estrutural cada vez mais recorrente. Entretanto, o encapsulamento, além de segregar o rio da sua relação com o seu entorno, suscita numa série de impactos urbanos e ambientais, tais como o aumento da velocidade do corpo hídrico e da erosão à jusante, falta de manutenção, falta de limpeza e de coleta de resíduos de seu leito, falta de integração entre os serviços, aumento da temperatura local além da redução da infiltração e da permeabilidade da região circunvizinha.

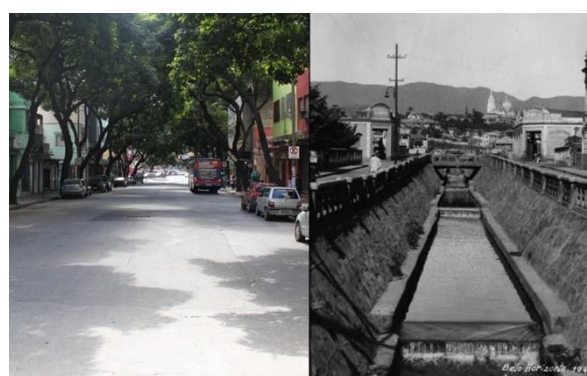
Essa corrente tem sido cada dia mais criticada pelos especialistas e ambientalistas, por conta dos impactos ambientais decorrentes das soluções construtivas aplicadas, sobretudo, no tocante à prática de encapsulamento de rios em áreas urbanas. Esse tipo de solução tem sido responsável pelo afastamento definitivo da relação histórica do ser humano com os rios, deixando-os invisíveis aos olhos ao assumir um papel secundário no escoamento das águas de chuva e subjugados ao avanço da urbanização, sobretudo, para ampliação da malha viária (BORSAGLI, 2016), como demonstrado nas Figuras 3.1 e 3.2, que representam intervenções realizadas nos corpos hídricos da cidade de Belo Horizonte, a exemplo do tamponamento do rio Arrudas e do córrego do Leitão, realizados nos últimos 50 anos.

Figura 3.1 – Antes e depois da intervenção de tamponamento do rio Arrudas – Belo Horizonte / MG



Fonte: Disponível em: <https://domtotal.com/noticia/1420407/2020/02/apos-destruicao-com-chuvas-belo-horizonte-proibe-canalizacao-de-corregos/>. Acesso em: 07 jul. 2020.

Figura 3.2 – Antes e depois da intervenção de tamponamento do córrego do Leitão – Belo Horizonte / MG



Fonte: Disponível em: <https://piseagrama.org/nem-pegadinha-nem-arte-politica/>. Acesso em: 07 jul. 2020.

Contudo, a efetividade desse sistema foi recentemente colocada à prova. Em 2007, o rio Arrudas, que corta a cidade de Belo Horizonte, que já tinha calha

canalizada, teve trecho do seu curso coberto para implantação do Boulevard Arrudas, constituído por sistema viário estruturante, sobre o encapsulamento do rio. Em janeiro de 2020, os efeitos das cheias e enchentes decorrentes do período de chuvas, associado à falta de manutenção, resultaram no rompimento violento do tamponamento desse rio, na perda de parte da infraestrutura urbana investida e colocando, por conseguinte, em risco a população (Figuras 3.3 e 3.4).

Figura 3.3 – Vista dos efeitos da enchente ocorrida ao longo do rio Arrudas – Belo Horizonte/MG



Fonte: Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2020/01/29/interna_gerais,1117800/cratera-ao-lado-do-arrudas-interdita-tereza-cristina-veja-situacao-do.shtml. Acesso em: 05 out. 2020.

Figura 3.4 - Vista da enchente ocorrida ao longo do rio Arrudas – Belo Horizonte/MG



Fonte: Disponível em: www.diariodepernambuco.com.br/noticia/brasil/2020/02/apos-chuva-nova-lei-de-bh-deixa-brecha-para-canalizacoes-de-rios.html. Acesso em: 06 out. 2020.

Já a corrente corretiva das águas urbanas, propõe uma revisão dos procedimentos instituídos pela corrente higienista, trazendo tecnologias para a recuperação e conservação dos rios mediante investimentos no tratamento dos efluentes domésticos lançados indiscriminadamente no corpo hídrico, incorporando sistemas de amortecimento em detrimento da técnica de canalização (TUCCI, 2008).

A título de exemplo, citam-se o sistema de amortecimento denominado como "piscinões" implementado ao longo do rio Tietê, na cidade de São Paulo, de modo a reduzir o impacto das enchentes ocorridas na área urbana influenciada pela bacia do corpo hídrico. Contudo, apesar de se configurar como um sistema favorável à minimização dos efeitos das cheias recorrentes dos períodos chuvosos, ainda não se revela como satisfatória para a mitigação dos impactos trazidos pela ocupação desordenada, pela impermeabilidade do solo e pela infraestrutura inadequada ou insuficiente.

Por fim, a terceira e última corrente intitulada como sustentável, também destacada por Pompeo (2000), apresenta princípios centrados na revitalização do rio

e sua reintegração à paisagem e dinâmica urbana, trazendo consigo uma nova tratativa das intervenções urbanas e a consideração de uma série de variáveis sob a perspectiva de criação de um espaço resiliente.

O desenvolvimento sustentável trouxe o entendimento de que a ação não deveria se restringir somente ao foco na drenagem, mas na adoção de uma estrutura de saneamento básico adequado e recuperação das matas ciliares, mas, sobretudo, no resgate e recuperação do rio, integrado à urbanização. Para tal, se faria necessário à adição de técnicas de conservação do escoamento pluvial, tratamento dos efluentes, aplicação de *wetlands*, aumento da permeabilidade e infiltração no solo, além de outras estratégias de mitigação. Para tanto, a aplicação dessa nova abordagem necessita de estudos, análise de dados mais aprofundados e que abrangem outras áreas, tais como social e ambiental, assim como, a construção mediante um processo participativo, com a inserção de atores sociais e comunidade contemplada. Essa corrente tem sido inclusive, sistematicamente acatada e orientada por organismos financiadores de infraestrutura urbana, face os benefícios trazidos tanto na drenagem dos efluentes, de menor impacto quanto sob a óptica ambiental e social (POMPEO, 2000). Tal como defendem Rogers e Gumuchdjan (2001, p.5), a concepção da sustentabilidade funda-se num reequilíbrio ambiental integrado ao social: “O planejamento urbano sustentável se configura como a única oportunidade real de criar cidades que sejam respeitadas com os cidadãos e com o meio ambiente”.

As correntes teóricas e técnicas passaram por mudanças de paradigmas na tratativa dos corpos hídricos com a cidade e vice-versa. Saíram de uma pragmática segregadora, implementada com a corrente higienista, transformaram-se com a adoção dos princípios do desenvolvimento sustentável, ao reincorporar o rio à paisagem urbana mediante a sua recuperação ambiental e sanitária e resgataram o importante papel social, ecológico, regulador e urbano, como pode ser visualizado no Quadro 3.1, que demonstra, de forma sucinta, suas principais características além de aspectos negativos e positivos de cada corrente.

Quadro 3.1- Análise Comparativa das Correntes de Gestão de Águas Urbanas

Correntes	Principais Características	Aspectos Negativos	Aspectos Positivos
Corrente higienista	Execução de canalizações dos corpos hídricos	- Aumento da velocidade à jusante;	- Redução dos problemas no trecho de intervenção.

Correntes	Principais Características	Aspectos Negativos	Aspectos Positivos
		<ul style="list-style-type: none"> - Ampliação dos riscos de inundação para os terrenos à jusante; - Eliminação da vegetação ciliar. 	
Corrente corretiva das águas urbanas	Tecnologias para a recuperação e conservação dos rios mediante investimentos no tratamento dos efluentes domésticos lançados indiscriminadamente no corpo hídrico, incorporando sistemas de amortecimento em detrimento da técnica de canalização	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas reguladores dos efeitos dos alagamentos nos períodos chuvosos, mas que não solucionam todos os impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema favorável à minimização dos efeitos das cheias recorrentes dos períodos chuvosos.
Corrente sustentável	Implantação de soluções que promovem a revitalização e reintegração do rio à paisagem e dinâmica urbana	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de elaboração de estudos e análise de dados mais aprofundados; - Maior tempo na elaboração do projeto; - Possibilidade de maiores custos e investimentos a depender dos cenários de degradação a ser revertidos e das outras áreas estruturantes a ser cobertas além da drenagem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menores custos de implantação e manutenção (na maioria dos casos). - Sistema mais sustentável, resiliente e integrado à cidade, criando um novo espaço urbano de convívio para a comunidade.

Fonte: Elaboração pelo autor (2020).

Diante desse contexto, tanto o planejamento urbano, ordenamento do solo assim como os projetos de drenagem tornaram-se fundamentais para a regularização e mitigação dos problemas resultantes da ocupação desordenada e as causas relacionadas, sobretudo relacionadas às enchentes e à sua relação direta com a saúde pública.

Dessa forma, o que mais se aproxima da solução ideal são aquelas associadas a uma série de intervenções urbanas ao redor do mundo que buscam o

resgate da memória dos rios urbanos, mediante sua recuperação ambiental efetiva. Ou seja, os rios voltam a compor a paisagem urbana e o cotidiano de sua população com a eliminação dos lançamentos irregulares de esgotamentos sanitários, em paralelo à recuperação ambiental de suas margens e matas ciliares e reincorporação como espaço urbano de convivência coletivo. Nesse momento, se fortalece a corrente sustentável, que aplica ações e tecnologias que promovem a reconciliação da cidade com a natureza e tratam os rios urbanos não somente como escoamento das águas pluviais, mas integrantes do cenário urbano nessa nova dinâmica, impactando consequentemente na qualidade de vida urbana da população.

3.5 A RECONCILIAÇÃO ENTRE A CIDADE E O RIO

Nas últimas décadas, outras abordagens conceituais têm sido trazidas nas políticas de gestão das águas urbanas mediante a aplicação de metodologias de planejamento e projeto articuladas aos princípios ecológicos e de sustentabilidade.

O conceito de sustentabilidade urbana surge a partir da década de 1980, resultante da discussão sobre desenvolvimento sustentável. Sobretudo, o aumento populacional e do crescimento desordenado das cidades resulta na necessidade de trazer os mesmos parâmetros e princípios que constroem a base do Desenvolvimento Sustentável (ACSELRAD, 1997), de modo a replicar no tratamento das intervenções nos rios urbanos a fim de minimizar os impactos negativos decorrentes do processo de urbanização e promover um espaço urbano resiliente e adaptado às mudanças recorrentes na dinâmica urbana.

Seguindo essa nova abordagem, rios “ocultos” de diversas cidades mundiais estão sendo reintegrados à paisagem urbana, a exemplo do Rio Cheonggyecheon na Coreia do Sul, despoluído e reinserido à paisagem urbana por meio da criação de parque linear que promove uma convivência harmoniosa entre a população e o corpo hídrico, ou do Rio Manzanares na Espanha, antes ocupado por vias expressas, que foi devolvido à cidade a partir do resgate das margens para a construção de parque ligando diversos bairros de Madrid e proporcionando um novo modo de viver (GORSKI, 2010).

A intervenção ocorrida no Rio Cheonggyecheon em Seul, na Coreia do Sul, se configura como o mais emblemático e mais ousado processo de recuperação de

um rio urbano à sua cidade, dentro do modelo de Drenagem Urbana Sustentável, com sua reintegração à dinâmica e paisagem urbana (COSTA, 2014).

De acordo com Costa (2014), o rio Cheonggyecheon, que possui uma extensão aproximada de 15 km, sempre se configurou como um corpo hídrico de relevância, por cortar a cidade de Seul, juntamente com seus afluentes e, até a metade do século passado, foi sofrendo com o processo de ocupação desordenada. Na década de 1950, o rio era considerado símbolo da pobreza da capital e resultante do legado de meio século de colonialismo e guerra, tendo esgoto a céu aberto no centro da cidade e escoando para o leito do rio (Figura 3.5).

Figura 3.5 – Vista das ocupações sobre palafitas de refugiados da Guerra da Coreia sobre Cheonggyecheon (1953)



Fonte: Disponível em: <https://www.preservenet.com/freeways/FreewaysCheonggye.html>. Acesso em: 24 maio 2020.

No ano de 1948, no processo de reconstrução da capital e no intuito de acompanhar a retomada de desenvolvimento, o rio foi coberto para implantação de sistema viário, e, em 1976, foi concluída a construção de via expressa (Figura 3.6) sobre o rio coberto, durante a ditadura do general Park Chung-Hee.

Figura 3.6 – Vista da via expressa Cheonggye pelo centro de Seul (sobre o rio Cheonggyecheon)



Fonte: Disponível em: <https://www.preservenet.com/freeways/FreewaysCheonggye.html>. Acesso em: 25 ago. 2020.

No ano de 2003, sob nova gestão municipal, a cidade passou sob um processo de planejamento e modernização, sendo desenvolvido um *master plan* para a reintegração dessa área ocupada pelo sistema viário e tamponamento do rio, mediante a demolição da via expressa e a restauração do córrego, com a reurbanização de suas margens (REIS; SILVA, 2016). A nova urbanização entregue no ano de 2005 contemplou ruas de pedestres e ciclovias ao longo das margens, espaços de convivência, pontes de conexão, além de implantação de área verde contínua (Figuras 3.7 a 3.9).

Figura 3.7 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon



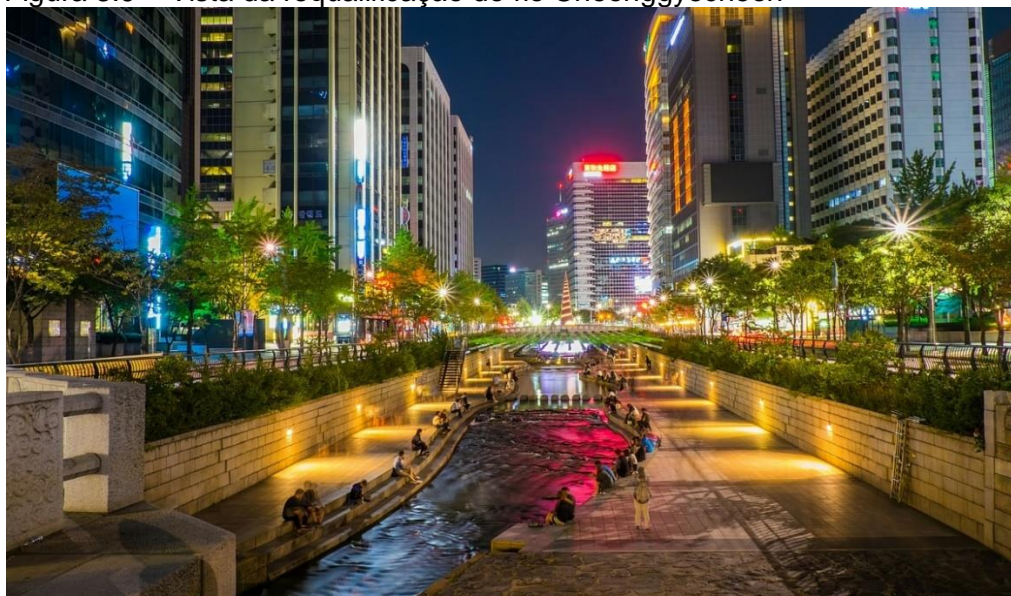
Fonte: Disponível em: <https://www.preservenet.com/freeways/FreewaysCheonggye.html>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Figura 3.8 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon



Fonte: Disponível em: <https://www.preservenet.com/freeways/FreewaysCheonggye.html>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Figura 3.9 – Vista da requalificação do rio Cheonggyecheon



Fonte: Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/920314/drenagem-urbana-sustentavel-para-a-concretizacao-de-metas-de-ods-onu>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Até o ano de 2005, as margens do curso d'água que cortam a cidade de Madri eram ocupadas por um extenso sistema viário constituído por vias expressas e pontes construídas nos anos 1970, que segregavam completamente o rio do restante da cidade. No seu entorno, a paisagem se degradava igualmente com as condições precárias das edificações, e o ruído do tráfego de veículos dominava (MADRID, 2016).

Nesse mesmo ano, a prefeitura de Madrid promoveu a realização de Concurso Público Internacional para o projeto de requalificação do espaço público às margens do rio Manzanares, denominado posteriormente de Madrid Rio, com o intuito de reintegrar essa área à cidade. O projeto vencedor coordenado por Ginés Garrido e formado pelos escritórios Burgos & Garrido Arquitectos trouxe uma nova perspectiva de reintegração da cidade com a urbe e, de acordo com declaração dos próprios era “fundamental visualizar, compreender, desenhar e caminhar ao longo do rio como um todo, desde o seu início nas montanhas do norte de Madri aos vales do sul e, de alguma forma, incorporar esta experiência e realidade geográfica ao projeto” (BURGOS & GARRIDO ARQUICTETOS, 2015).

O projeto Madrid Rio se constituiu como uma das obras mais importantes e ambiciosas das últimas décadas, que, através de investimentos na ordem de 5,1 bilhões de euros, promoveu um processo de requalificação das margens do rio Manzanares, promovendo a sua reintegração com a cidade, ao mesmo tempo em que

deu prioridade ao pedestre em detrimento do automóvel e proporcionou a criação de uma série de equipamentos públicos para a comunidade (Figura 3.10).

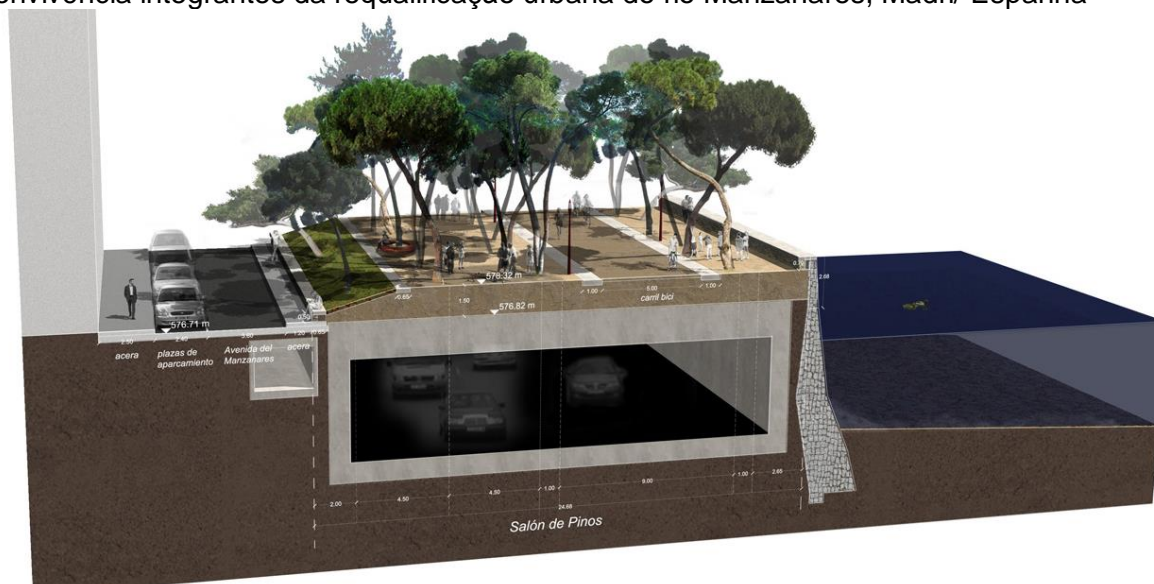
Figura 3.10 – Planta Geral de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

A Avenida de Portugal – conhecida como uma das principais vias estruturantes e que outrora fazia parte da paisagem de Madri ao longo do curso hídrico, passando por densas aglomerações habitacionais e que seccionava a cidade entre si e dessa com o rio – foi realocada para um túnel e, sobre o mesmo, foram criados os espaços de convivência e de ligação com o rio para benefício da comunidade (Figura 3.11).

Figura 3.11 – Seção esquemática de túnel de passagem de veículos sob espaços de convivência integrantes da requalificação urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

O projeto previu a urbanização ao longo do corpo hídrico com a implantação de diversas opções de lazer, árvores (cerca de 33 mil), ciclovias, áreas infantis, pista

de caminhada, skate, estação de metrô, campos de futebol e tênis e espaço para prática de remos (MADRID, 2016) (Figuras 3.12 a 3.15).

Figura 3.12 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Figura 3.13 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana nas proximidades do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Figura 3.14 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Figura 3.15 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

O projeto Madrid Rio contempla uma intervenção ao longo de uma extensão aproximada de dez quilômetros, abrangendo uma superfície de mais de 150 ha, dentre as quais se destacam: (i) reorganização, desenho urbano e paisagístico do novo parque público; (ii) seis ha de equipamentos públicos e desportivos, sociais e artísticos; (iii) implantação de praia urbana; (iv) equipamentos infantis; e (v) recuperação do patrimônio hidráulico do rio (MADRID, 2016) (Figura 3.16).

Figura 3.16 – Vista aérea de trecho de intervenção urbana do rio Manzanares, Madri/ Espanha



Fonte: Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>. Acesso em: 30 jun. 2020.

Na nossa realidade brasileira, ainda se percebe uma predominância de intervenções urbanas ao longo de corpos hídricos seguindo as diretrizes da “antiga escola”, ou seja, a implantação de sistemas estruturantes em detrimento do corpo hídrico, sendo esse último entendido como um papel secundário ou ainda um elemento a ser omitido.

Contudo, evidencia-se, ao longo dos últimos anos, uma mudança de paradigma no tratamento dos recursos naturais inseridos dentro da malha urbana. A escassez cada vez maior desses recursos e a compreensão e comprovação científica que esses têm importância cada dia mais relevante, sob o ponto de vista de equilíbrio na relação entre o ser humano e a natureza, têm sido cruciais na implementação de intervenções que passam a tomar esses parâmetros no momento de sua concepção.

4 A CIDADE DE SALVADOR E SUA RELAÇÃO COM OS RIOS

No presente capítulo, inicia-se uma breve contextualização da relação da cidade de Salvador com os rios que o compõem, fazendo uma breve análise de sua ocupação, sua relação com a comunidade e o conseqüente abandono dos mesmos, assumindo um papel secundário, mas não menos relevante na rede urbana. O município de Salvador, capital do estado da Bahia, situa-se na região Nordeste do território brasileiro, e está localizado às margens do Oceano Atlântico, compondo também, juntamente com outros municípios, a Baía de Todos os Santos, classificada como a segunda maior baía do Brasil (ANDRADE, 2009).

A cidade de Salvador possui atualmente uma população estimada de 2.886.698 habitantes ocupando uma área de 693,45 km² e densidade demográfica de 3.859,44 hab/km² (IBGE, 2020). O papel de capital do estado a promove ao status como metrópole com o seu entorno regional, definindo-a como sede de articulação econômica e administrativa de sua Região Metropolitana.

A cidade de Salvador tem como características geográficas um relevo acidentado seccionado por vales onde percorrem os principais cursos d'água (SANTOS, 2010). Essas características influenciaram diretamente na configuração espacial da cidade, e que, devido a essas particularidades, denotaram num processo de ocupação de áreas de risco, dentre elas, as encostas e margens de rios e seus afluentes, mediante a observação de desmatamento de suas margens, lançamento de esgotamentos domésticos sem tratamento e precariedade da infraestrutura urbana, sobretudo de sua rede de drenagem urbana (SOUZA, 2000).

A cidade de Salvador, por ter atributos de segurança e facilidades portuárias, surgiu em 1549 tendo como principal objetivo uma cidade-fortaleza para suprir as falhas que ocorriam nas Capitânicas Hereditárias. Desde o período da colonização, a concepção das cidades brasileiras e, essencialmente nesse caso, a cidade de Salvador, esteve intimamente ligada ao acesso e disponibilidade dos recursos naturais, destacando-se o seu relevo e hidrografia como características determinantes à sua implantação e desenvolvimento visando às premissas iniciais de proteção e de abastecimento dos seus moradores.

Nesse ínterim, destaca-se o Rio das Tripas, que se configura como exemplo da primeira intervenção de encapsulamento de um rio urbano para a implantação da Rua da Vala que se tem registro no processo de ocupação urbana na cidade de

Salvador. O rio situava-se na baixada dos limites entre a Freguesia da Sé e a Freguesia de Santana, região atualmente conhecida como os bairros do Centro Histórico e da Saúde da cidade de Salvador (SAMPAIO, 1949).

Fora popularmente denominado como rio das Tripas, visto que se posicionava à margem oeste da ocupação original da cidade de Salvador e onde, por volta dos séculos XVIII e XIX, localizavam-se, de acordo com Sampaio (1949), os matadouros que proviam carne de gado aos seus moradores. Devido à falta de oferta de saneamento básico à época, os resíduos desses matadouros, assim como o sangue e outros resíduos resultantes dos abates, eram descartados sem qualquer tratamento ao longo do seu corpo hídrico, poluindo-o – o que esclarece a nomenclatura proferida ao mesmo.

O primeiro curral do concelho ou matadouro, que houve na cidade, ficava para os lados de S. Bento, na baixada para onde desce a actual Ladeira das Hortas, junto ao ribeiro que ahi corre, de que resultou poluirm-se-lhe as aguas e esse nome de rio das Tripas que ainda hoje guarda. Mas tarde, fez-se outro matadouro no Carmo, para baixo da cidade, devendo por isso extinguir-se o primeiro, cousa que aliás se não effectuou, coexistindo ambos ainda por algum tempo, por negligência ou bôa vontade das autoridades. (SAMPAIO, 1949, p.207).

Figura 4.1 - Mapa de representação do rio das Tripas na "Planta da restituição da Bahia" (1631) do Atlas Estado do Brasil



Fonte: Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_rios_de_Salvador#/media/Ficheiro:Planta_da_Restitui%C3%A7%C3%A3o_da_BAHIA,_por_Jo%C3%A3o_Teixeira_Albernaz.jpg. Acesso em: 10 out. (2019).

Àquela época, não existia infraestrutura urbana de escoamento adequado ou até mesmo tratamento dos esgotamentos domésticos gerados pelos edifícios que constituam a primeira ocupação urbana, como trecho transcrito a seguir:

Poucos ou quase nenhuns eram, assim, os recursos disponíveis do Município para obras da sua incumbência. Calçadas, canalizações sanitárias, captações, limpeza pública, tudo se adiava, ou se iniciava, assumia carácter pouco edificante na sua execução, pela excessiva modestia de meios, tão próxima da mesquinha mal encoberta. (SAMPAIO, 1949 p.211).

Em meados do século XIX, no ano de 1851, o rio fora canalizado e posteriormente coberto (VASCONCELOS, 2002), sendo implantada sobre o mesmo a Rua da Vala, e denominada, por conseguinte, como Avenida Doutor José Joaquim Seabra, conhecida popularmente como Baixa dos Sapateiros. A canalização estende-se praticamente ao longo de seu antigo curso por meio de galerias subterrâneas, desde o Largo da Barroquinha até o Largo das Sete Portas, nas proximidades da antiga Estação Rodoviária das Sete Portas (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 4.2 - Mapa da Extensão do rio das Tripas (percurso conforme Caminho das Águas)



Fonte: Google Earth. Adaptado pelo autor em 10 abr. 2021.

De acordo com a publicação Caminho das Águas do INEMA (2010), o Rio das Tripas tem sua nascente na Barroquinha, no bairro Centro Histórico e se estende num percurso total de 3,3km, recebendo contribuições pluviais da Ladeira do Funil, do Largo das Sete Portas, da Avenida Barros Reis, além dos bairros da Cidade Nova e

Matatu, passando finalmente ao longo da Rua Cônego Pereira e desembocando à altura da Rótula do Abacaxi, sendo um dos principais afluentes do Rio Camarajipe (Figura 4.2).

O Rio das Tripas, que outrora compunha a paisagem urbana da primeira aglomeração da cidade, conforme registros de mapas antigos, e que havia sido de extrema importância à sua consolidação inicial mediante o abastecimento de água e, posteriormente no papel de escoamento de seus efluentes e dejetos domésticos assim como na drenagem urbana, atualmente, é desconhecido da população soteropolitana visto que boa parte de seu percurso está sob a Avenida Doutor José Joaquim Seabra (Figuras 4.3 e 4.4) e, que, apesar de não integrar mais as vistas ou as memória dessa, ainda se configura como sistema estratégico da rede de drenagem subterrânea do Centro Antigo de Salvador.

Figura 4.3 – Vista atual da Avenida Dr. José Joaquim Seabra



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Figura 4.4 – Vista atual da Avenida Dr. José Joaquim Seabra



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Muito recentemente, no ano de 2020, fora executada, pela gestão municipal, a requalificação urbana da Rua Cônego Pereira, recuperando as condições de mobilidade, qualidade urbanística e paisagística do seu entorno, e promovendo o encapsulamento de mais um trecho do rio das Tripas (Figuras 4.5 e 4.6), em parte de sua extensão, para implantação de ciclovia (FMLF, 2020).

Figura 4.5 – Vista da requalificação urbana da Rua Cônego Pereira



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Figura 4.6 – Vista da requalificação urbana da Rua Cônego Pereira



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Santos (2007) cita que, quando a estrutura econômica das sociedades se transforma, a distribuição demográfica vai modificando, adensando e concentrando as suas áreas urbanas. Por muitas décadas, o porto de Salvador e, por conseguinte, o bairro do Comércio exerceram uma força central na cidade, assumindo adensamento e concentração da zona econômica da cidade e, conseqüentemente, da população e de sua ocupação urbana. A teoria dos lugares centrais do geógrafo alemão Walter Christaller (1981), cujos princípios foram expostos no trabalho “Os lugares centrais na Alemanha do Sul”, é a demonstração mais usual na formação dos sistemas urbanos. Nessa obra, Christaller explicou o número, a dimensão e a distribuição dos lugares centrais, considerados como centros fornecedores de bens e serviços a uma população circundante, hierarquizando-os segundo o seu grau de centralidade.

Até meados da primeira metade do século XX, a cidade de Salvador concentrava-se no entorno imediato da região do porto, do bairro do Comércio, da Península Itapagipana, estendendo-se no máximo até os atuais bairros da Graça e da Barra, como visualizado na Figura 4.7, referente à evolução da ocupação urbana da cidade até a década de 1940. Nesse período, a cidade de Salvador possuía uma população de, aproximadamente, 290.000 habitantes e abrangia uma área de ocupação urbana aproximada de 9,4 Km², correspondente a apenas 3,3% do território do município (SANTOS, 2007).

Figura 4.7 - Evolução urbana de Salvador - 1600/1940



Fonte: Carvalho e Pereira (2008).

Na cidade de Salvador, o cenário de ocupação espontânea se intensificou a partir de meados do século XX, primeiro com a implantação da refinaria Landulpho Alves – RLAM, em 1950, seguido do Centro Industrial de Aratu – CIA, em 1967, e, finalmente, em 1972, do Pólo Petroquímico de Camaçari - COPEC. Os parques industriais impulsionaram uma grande transformação na economia que impactaram na estrutura urbana da cidade de Salvador, promovendo um forte fluxo migratório proveniente de diversos municípios do interior do estado (CARVALHO; PEREIRA, 2008).

Foi a partir da década de 1950, com a descoberta de petróleo no bairro do Lobato e no Recôncavo Baiano, associada ao processo de industrialização com a implantação de novas fábricas do Centro Industrial de Aratu (CIA) na segunda metade da década de 1960 e do Complexo Petroquímico de Camaçari (COPEC) na primeira metade da década de 1970, que se criou um novo cenário econômico na cidade que influenciou em sua dinâmica e na configuração espacial de sua malha urbana (CARVALHO; PEREIRA, 2008).

A partir da década de 1970, decorrente do fortalecimento das indústrias de base e do crescimento populacional resultante do processo migratório, surgiu uma série de equipamentos urbanos estruturantes, a exemplo do Centro Administrativo da Bahia (CAB), do Shopping Center Iguatemi (atual Shopping da Bahia) e do Terminal Rodoviário, para atender a essa nova demanda. Tais equipamentos promoveram a criação de novas centralidades econômicas e impulsionaram a ocupação urbana ao longo desses novos vetores de expansão (CARVALHO; PEREIRA, 2008).

No período entre 1940 e 1980, houve uma expressiva ampliação da malha urbana, que quintuplicou seu tamanho, devido ao aumento significativo da população. Parte dessa ocupação, principalmente aquela realizada pela população excluída, passa a ocorrer de forma irregular, mediante supressão de áreas verdes, bem como das Áreas de Preservação Permanente (APP), tais como encostas e ao longo das margens dos corpos hídricos existentes (SOUZA, 2000).

Então, apesar de Salvador ter 471 anos de história desde sua fundação, foi notadamente a partir da segunda metade do século XX que a cidade passou por transformações espaciais e urbanas significativas, mediante a implantação de um novo sistema de interligações, novas centralidades, renovação econômica, e, sobretudo, o surgimento de novos assentamentos residenciais, tanto formais quanto informais (SANTOS, 2007).

Até meados do século XX, assim como ocorreu em Salvador, as cidades cresciam exponencialmente sobre o território, decorrentes do progresso do modelo econômico e da migração das populações rurais para seus núcleos, criando, por conseguinte, um avanço desenfreado sobre os recursos naturais, que promoveu, perceptivelmente, um desequilíbrio entre a natureza e o ser humano (MARICATO, 1996). Não existiam até então, no hemisfério ocidental, uma consciência coletiva ou uma política pública de gestão adequada aplicada aos recursos naturais de modo a promover um desenvolvimento econômico associado ao reequilíbrio com o meio ambiente.

A Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, foi, sobremaneira, o primeiro evento em escala mundial em que a discussão sobre os impactos do desenvolvimento econômico desenfreado sobre o meio ambiente foi levada à pauta para discussão entre os líderes mundiais (MONTIBELLER, 1993). Nesse momento, trouxeram-se uma nova conscientização e conceitos de desenvolvimento sustentável, e, a partir de então, os países passaram a implementar políticas nacionais de meio ambiente – o qual se estenderam posteriormente às políticas de desenvolvimento urbano.

No cenário brasileiro, essa compreensão da limitação dos recursos naturais em contraponto ao desenvolvimento econômico crescente também foi incorporada paulatinamente nas políticas públicas, que passaram a ser implementadas com maior vigor na constituição de novas leis no intuito de promover um equilíbrio sustentável entre o crescimento da economia e de suas cidades e os recursos disponíveis.

Nesse sentido, ao longo das últimas décadas, foram criados dispositivos legais nos três níveis de esfera (federal, estadual e municipal) que atua e fomenta a proteção e regulamentação dos usos dos cursos d'água dentro do perímetro urbano. A criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, em 13 de agosto de 1981, constituiu-se como uma das primeiras e mais importantes políticas públicas no nível federal sobre a criação de mecanismos de formulação e aplicação para implementação de Política Nacional do Meio Ambiente. O CONAMA surge como órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA; dentre as suas resoluções, destacam-se a CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras (BRASIL, 2000), e a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 2005) – ambas se constituem como a legislação balizadora e norteadora na análise dos impactos ambientais nos corpos hídricos no território brasileiro.

Em 8 de janeiro de 1997, foi sancionada a Lei Federal nº. 9.433/1997, conhecida como a Lei do Gerenciamento dos Recursos Hídricos ou “Lei das Águas”, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREGH), tendo como um de seus principais objetivos assegurar a disponibilidade de água, com padrões de qualidade adequados, assim como promover utilização racional e integrada dos recursos hídricos no consumo humano e exercícios das atividades econômicas (BRASIL, 1997).

A Lei tem como princípio a compreensão de que a água se constitui como bem de domínio público e como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, não podendo seu uso ou consumo ser privatizado, devendo sua gestão ser baseada em usos múltiplos (abastecimento, energia, irrigação, indústria etc.) e descentralizada, com a participação dos seus usuários, da sociedade civil e do governo. De acordo com a Lei das Águas, o abastecimento para o consumo humano e de animais é prioritário em situações de escassez.

Compete à União e aos seus Estados Federativos legislar sobre o uso das águas e organizar, a partir das suas bacias hidrográficas, um sistema de administração de recursos hídricos que atenda às necessidades de cada região. O

Poder Público, a sociedade civil organizada e os usuários da água integram os comitês e atuam, em conjunto, na busca de melhores soluções para sua realidade e de seu uso apropriado. Adicionalmente, outros instrumentos legais regulamentadores também podem ser citados, de influência direta e indireta no processo de planejamento e de concepção de uma cidade mais sustentável e em equilíbrio com o meio ambiente, sobretudo, no tocante aos corpos hídricos.

A Lei Federal nº 12.651/2012, que regulamenta as Áreas de Preservação Permanente (APP), rege a área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012). São consideradas APP, diante da citada Lei Federal:

- I- as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular [...]
- II- as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de [...]
- III- as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- IV- as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- V- as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- VI- as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- VII- os manguezais, em toda a sua extensão; [...]
- IX- no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação. (BRASIL, 2012).

A política urbana brasileira referenciada na Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade) estabelece instrumentos de planejamento, em especial o Plano Diretor, como orientadores das ações sobre a cidade para o cumprimento da função social da propriedade urbana. Também contempla instrumentos de natureza urbanística, jurídica e financeira que possibilitam o enfrentamento de problemas urbanos crônicos na realidade brasileira (BRASIL, 2001).

A Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que institui o Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, capítulo relativo à Política Urbana, e traz uma série de instrumentos para somarem-se aos planos diretores de modo a auxiliar ao equilíbrio das cidades, trazendo qualidade de vida e desenvolvimento de forma isonômica (BRASIL, 2001).

O Estatuto da Cidade estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. No Capítulo III do Estatuto, existem dois artigos que definem a função e o que é o Plano Diretor:

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. (BRASIL, 2001).

O Plano Diretor é o instrumento de planejamento que estabelece diretrizes à organização física e espacial de uma determinada cidade ou região, mediante a fixação de regras e parâmetros destinados a orientar e disciplinar o uso, ocupação e parcelamento do solo (BRASIL, 2001).

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, por sua vez, é o instrumento de planejamento instituído pela Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e política federal de saneamento básico. A lei elege o planejamento das ações de saneamento básico como um item fundamental, aliado à regulação, fiscalização, prestação dos serviços e participação e controle social. O plano deve atender aos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos relativos ao saneamento básico, a exemplo da universalização do acesso aos quatro componentes, a saber: (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) drenagem e manejo das águas pluviais; e (iv) limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007).

A lei nº 11.445/2007 estabelece as bases para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico tendo como premissa ações sustentáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico-financeiro: (i) universalização do acesso ao serviço, (ii) equidade, (iii) integralidade das ações, (iv) integralidade das ações, (v)

intersetorialidade, (vi) consideração das peculiaridades locais e regionais e uso de tecnologias apropriadas, (vii) eficiência, sustentabilidade econômica e modicidade tarifária, (viii) Transparência das ações, baseada em sistemas de informação, (ix) controle social e por fim, (x) segurança, qualidade e regularidade (BRASIL, 2007).

No município de Salvador, a Lei nº 9.069, de 30 de junho de 2016, dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, no qual traz em seu artigo 20 diretrizes sobre a conservação, manutenção da qualidade ambiental, recuperação e uso sustentável das águas urbanas, dentre outros (SALVADOR, 2016).

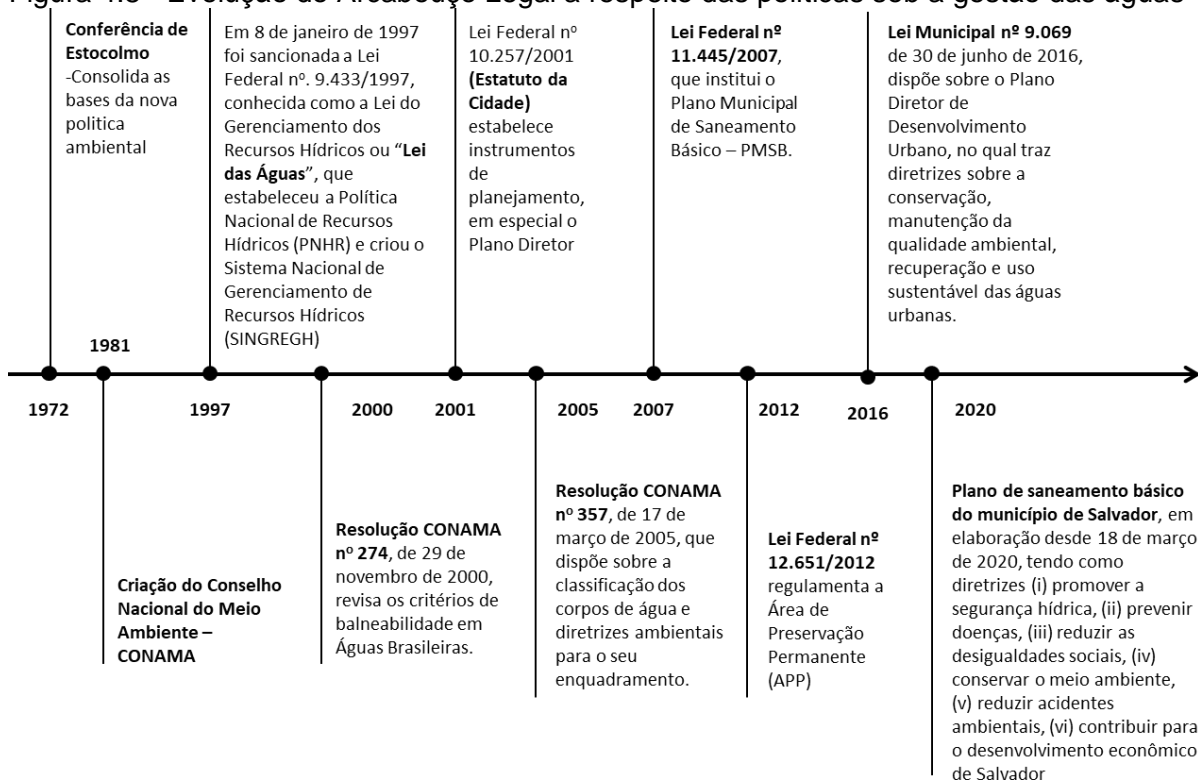
No tocante ao plano de saneamento básico do município de Salvador, o mesmo está em elaboração desde 18 de março de 2020, num processo participativo entre a comunidade civil e o poder público tendo como diretrizes: (i) promover a segurança hídrica; (ii) prevenir doenças; (iii) reduzir as desigualdades sociais; (iv) conservar o meio ambiente; (v) reduzir acidentes ambientais; (vi) contribuir para o desenvolvimento econômico de Salvador, dentre outros (SEINFRA, 2021a).

Sob o ponto de vista de arcabouço legal pode-se constatar, a partir da exemplificação da legislação citada, que houve uma produção significativa na normatização e regulamentação das políticas urbanas e ambientais nos últimos 50 anos nas três esferas administrativas (federal, estadual e municipal) conforme visualizado na Figura 4.8, demonstrando, portanto, que existem instrumentos legais, assim como vertentes que dão subsídios necessários à busca por uma gestão adequada dos recursos naturais, inclusive dentro do perímetro urbano, bastando apenas, aos seus respectivos gestores e entidades governamentais a sua efetiva aplicação, cobrança e fiscalização para o alcance de uma cidade resiliente.

Ainda assim, apesar dessa legislação robusta sob o ponto de vista da gestão das águas urbanas, tendo como principal objetivo controlar as atividades que afetam ou modificam de forma significativa o meio ambiente e, nesse caso específico, que refletem sobre os corpos hídricos existentes em áreas urbanas, vislumbrou-se nos últimos 15 anos a realização de uma série de obras estruturantes que promoveram a canalização, tamponamento ou encapsulamento de rios urbanos para a implantação ou ampliação de infraestrutura viária e de sistemas de mobilidade ou até mesmo a criação de espaços públicos e de convivência, que foram muito criticadas por alguns especialistas (MACHADO, 2012). Dentre essas, podemos destacar o encapsulamento

do Rio das Tripas (Barroquinha/ Centro), do Rio dos Seixos (Barra/Ondina), do Rio Lucaia (Vasco da Gama) e do próprio Rio das Pedras, objeto do presente estudo.

Figura 4.8 - Evolução do Arcabouço Legal a respeito das políticas sob a gestão das águas



Fonte: Elaboração pelo autor (2021).

O Rio dos Seixos se constitui como um corpo hídrico de pequeno porte que se desenvolve ao longo da Avenida Reitor Miguel Calmon, também conhecida como Avenida Centenário, tendo sua nascente no Vale do Canela e recebendo contribuições dos bairros do Canela, Graça e da Barra, perfazendo uma extensão aproximada total de 2,0 km (Figura 4.9) e desaguando no Oceano Atlântico nas proximidades do Morro do Cristo na praia da Barra (SANTOS *et al.*, 2010).

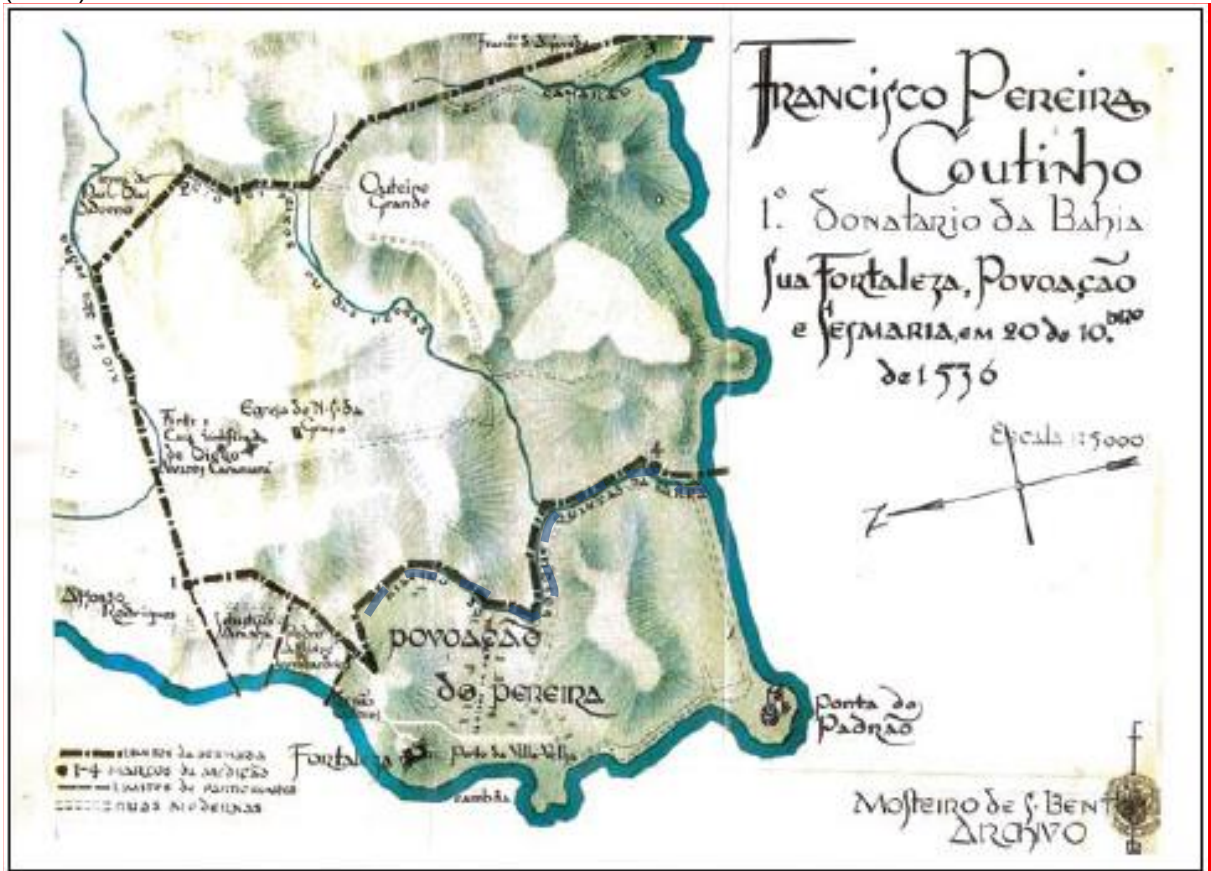
Figura 4.9 - Mapa da Extensão do rio dos Seixos (percurso conforme Caminho das Águas)



Fonte: Google Earth. Adaptado pelo autor em 10 abr. 2021.

Existem registros de conhecimento do Rio dos Seixos denominado à época como “rio das Pedras”, desde o ano de 1536 (Figura 4.10), onde se evidencia o corpo hídrico utilizado como delimitador físico das primeiras ocupações que constituíram a cidade de Salvador. Vale registrar que as características naturais do rio com a existência de “pedras roladas” ao longo de seu leito é que deram a sua denominação de rio dos Seixos, conhecida até os dias atuais (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 4.10 - Mapa de representação do rio dos Seixos na "Planta da restituição da Bahia" (1631) do Atlas Estado do Brasil



Fonte: Caminho das Águas (2010).

A Avenida Centenário foi a primeira das avenidas de vale projetadas pelo Escritório do Plano de Urbanismo da Cidade de Salvador (EPUCS), que teve um papel fundamental no planejamento urbano da capital, com estudos e propostas desenvolvidos entre 1943 e 1950 (ANDRADE, 2013).

A avenida começou a ser implantada em 1949 e manteve-se por anos com o seu formato resultante da intervenção original, com o Rio dos Seixos enclausurado no canteiro central, entre as duas faixas de rolamento de veículos e mantendo afastado o pedestre (Figura 4.11), que cruzava as faixas apenas quando necessário nos pontos estratégicos (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 4.11 – Vista do Rio dos Seixos antes da intervenção



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Figura 4.12 - Vista do Rio dos Seixos (encapsulado) após a intervenção



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Em 2008, a avenida passou por um processo de requalificação urbana, mediante a implantação de um parque linear provido de equipamentos urbanos e de convivência, e o rio foi totalmente encapsulado com lajes de concreto armado desde as proximidades da Rua dos Reis Católicos até o seu desembocamento nas proximidades do Morro do Cristo no bairro da Barra perfazendo uma extensão aproximada de 2,0 km, (SEINFRA, 2021a) como demonstrado nas Figuras 4.12 a 4.14.

Figura 4.13 – Vista da requalificação urbana da Avenida Centenário (sobre o rio dos Seixos)



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Figura 4.14 - Vista da requalificação urbana da Avenida Centenário (sobre o rio dos Seixos)



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

A urbanização executada à época realizou, a partir do encapsulamento do Rio dos Seixos em quase toda a sua extensão, a implantação de ciclovia, passeios, espaços de convivência, equipamentos de esporte e lazer, tais como equipamentos de ginástica, parque infantil, quiosques, além de equipamentos lúdicos e paisagísticos, tais como pergolados, contemplando assim uma diversidade de perfis e usuários da comunidade do entorno.

O Rio Lucaia ou Rio Vermelho, como também é conhecido, por sua vez, tem uma extensão aproximada de 4,5 km, entre sua nascente nas proximidades da Avenida Joana Angélica, passando pela Avenida Vasco da Gama, Rua Lucaia e pela Avenida Juracy Magalhães Junior (Figura 4.15) desaguando na região do Largo da Mariquita no bairro do Rio Vermelho (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 4.15 - Mapa da Extensão do Rio Lucaia (percurso conforme Caminho das Águas)



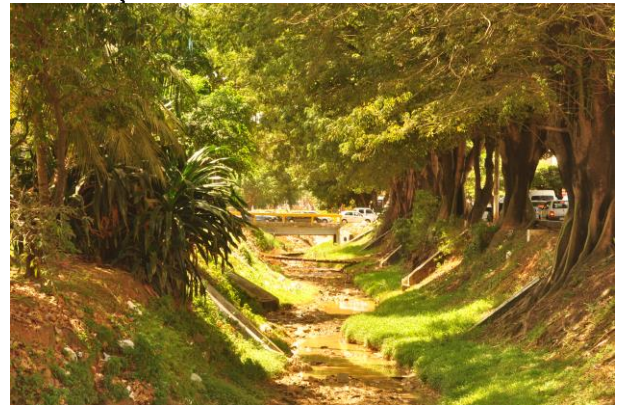
Fonte: Google Earth. Adaptado pelo autor em 10 abr. 2021.

Figura 4.16 – Vista do rio Lucaia antes da intervenção (2012)



Fonte: Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_rios_de_Salvador#:~:text=Por%20Portal%20da%20Copa/ME%20%2D%20Portal%20da%20copa%2C%20CC%20BY%203.0%20br%2C%20https%3A//commons.wikimedia.org/w/index.php%3Fcurid%3D22862872. Acesso em: 03 mar. 2021.

Figura 4.17 – Vista do rio Lucaia antes da intervenção



Fonte: Disponível em: <https://mobicidadessa.wordpress.com/category/mobicidade/>. Acesso em: 03 mar. 2021.

Em 2013, a Avenida Vasco da Gama sofreu processo de requalificação urbana com a implantação de corredor exclusivo de ônibus mediante encapsulamento de parte do rio Lucaia, em detrimento das características morfológicas do corpo hídrico e de suas margens (SEINFRA, 2021a) (Figuras 4.18 e 4.19).

Figura 4.18 – Vista do corredor exclusivo de ônibus da Vasco da Gama (sobre o Rio Lucaia)



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

Figura 4.19 – Vista do corredor exclusivo de ônibus da Vasco da Gama (sobre o Rio Lucaia)



Fonte: Fotografia do autor (Fevereiro/2022).

O Lucaia é um dos últimos rios urbanos na cidade de Salvador em processo de encapsulamento pela gestão municipal, resultante da implantação do novo sistema de mobilidade urbana, denominado BRT (Bus Rapid Transit) ou Transporte Rápido por Ônibus de Superfície, no qual o transporte público por meio de ônibus é segregado da atual infraestrutura viária mediante a execução de vias exclusivas (SEINFRA, 2021b).

A obra do novo sistema é resultante de recursos de empréstimos junto ao Governo Federal e aporte municipal, totalizando um investimento inicial de R\$ 820 milhões, a ser executado em etapas e contemplando melhorias na mobilidade, no transporte público e na infraestrutura urbana, sobretudo no tocante à macrodrenagem. Em meio à execução da obra, uma série de preocupações advindas de ambientalistas, urbanistas e moradores têm provocado debates a respeito dos impactos e das contribuições do desenho do BRT para Salvador – o que tem provocado também frequentes declarações por parte da prefeitura quanto à defesa do projeto (PUONZO, 2020).

O projeto prevê um sistema viário de 38 km de vias exclusivas para o BRT, onde parte dessas são implantadas mediante o encapsulamento do Rio Lucaia, já executados no primeiro trecho entre o Dique do Tororó e a rótula da Avenida Anita

Garibaldi, com extensão aproximada de 5,5 km e o segundo trecho entre a rótula da Avenida Anita Garibaldi e a Estação Rodoviária no bairro do Iguatemi, perfazendo uma extensão aproximada de 5,0 km, sobre mais um trecho do Rio Lucaia a ser tamponado para a implantação da infraestrutura urbana para o novo modal (SEINFRA, 2021a).

Recentemente, a prefeitura deu início às obras do Trecho 2 do sistema do BRT, no qual prevê a integração do sistema viário do Iguatemi com o viário do Lucaia, mediante a execução de elevados e macrodrenagem do canal do Lucaia e do canal do Camarajipe, com encapsulamento de parte dos seus corpos hídricos, para a implantação do corredor exclusivo de ônibus (BRT) e suas articulações viárias (SEINFRA, 2021b).

5 BACIA HIDROGRÁFICA DAS PEDRAS/ PITUAÇU

A delimitação do objeto de estudo constitui-se como uma das premissas essenciais no processo metodológico, de modo que a análise tenha um alcance limitado e um resultado mais preciso e aprofundado.

Portanto, para o objeto do estudo em questão, define-se um recorte espacial de área correspondente ao Rio das Pedras como foco central de análise e seu entorno imediato, inserido inicialmente dentro dos limites da bacia hidrográfica que o constitui e com maior profundidade dentro dos limites do bairro do Imbuí, assim como, tomando-se o período desde a requalificação urbana da Avenida Jorge Amado, com o encapsulamento do Rio das Pedras, ocorrido em 2009.

Para tanto, foram analisadas suas características físico-morfológicas, seus aspectos ambientais, sociais e econômicos e suas inter-relações com a requalificação urbana ocorrida, no entendimento de que todos esses fatores têm interferência direta ou indireta no objeto de estudo em questão, sobretudo pelo fato, desse estar inserido geograficamente no centro da poligonal que constitui o bairro. Os dados analisados tomaram como referência pesquisa bibliográfica e documental relacionadas à temática e ao objeto de estudo, observação investigativa e registros fotográficos realizados no local de estudo e obtidos em outras fontes disponíveis, além de dados secundários obtidos no censo 2010 do IBGE (2011) e nos relatórios de monitoramento dos rios de Salvador realizado pelo INEMA.

5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

5.1.1 Localização

A bacia hidrográfica está localizada na parte central do município de Salvador, tendo grande parte da sua poligonal dentro de área conhecida como “Miolo de Salvador” (área territorial do município compreendida entre a Avenida Luis Viana Filho e a rodovia BR-324). Ao norte, está limitada pela Bacia do Rio do Cobre; a leste, pela Bacia de Camarajipe e a oeste pela Bacia do Jaguaripe e Bacia do Passa Vaca. Essa bacia perfaz uma área equivalente a 27,05 km², correspondente a 8,76% do território municipal sendo considerada a quarta maior bacia hidrográfica em termos de superfície (SANTOS *et al.*, 2010), conforme demonstrado na Figura 5.1.

Figura 5.1 – Mapa das Bacias Hidrográficas da cidade de Salvador



Fonte: Elaboração pelo autor (2022).

5.1.2 Relevo

O relevo da cidade foi preponderante no seu processo inicial de escolha de sua implantação sob o ponto de vista de segurança. Contudo, o que fora um fator decisório, nos dias atuais - relevo acentuado constituído por uma falha geológica que divide o território entre Cidade Baixa e Cidade Alta, acrescido das demais formações geológicas preponderantes por morros e vales - constitui-se num grande desafio no processo de universalização da infraestrutura urbana e de ordenamento de ocupação e uso do solo (ANDRADE, 2009).

Na área à montante da bacia inserida no Miolo de Salvador, predominam áreas de morros e colinas, enquanto, na área mais próxima à foz, o relevo é mais plano com a presença de algumas áreas mais elevadas, mas que não excedem mais de 63 metros de altitude, correspondente às formações de dunas existentes no bairro do Imbuí (OLIVEIRA, 2018).

5.1.3 Hidrografia

No tocante à sua hidrografia, a cidade está dividida em dez bacias hidrográficas, sendo as bacias do Rio Camarajipe ou Camurujipe e do Rio Jaguaripe as mais significativas que compõem o território, sob o ponto de vista da macrodrenagem urbana (SANTOS *et al.*, 2010).

Ante ao exposto, o município de Salvador caracteriza-se pela diversidade e complexidade dos processos relacionados ao ciclo das águas – o que resulta em ameaças por diferentes tipologias de inundações. O histórico de desastres demonstra a vulnerabilidade e exposição da população e da infraestrutura atual frente às ameaças relacionadas a eventos hidrológicos, o que justifica o planejamento e gestão de medidas estruturais e não-estruturais articuladas, destinadas à drenagem e manejo integrado e sustentável das águas pluviais urbanas no âmbito do município em tela (BRANDÃO; CARELLI; SANTOS, 2016).

A bacia hidrográfica das Pedras/ Pituvaçu contempla 29 bairros, sendo eles, Arenoso, Barreiras, Beiru/ Tancredo Neves, Boca do Rio, Cabula, Cabula VI, Centro Administrativo da Bahia (CAB), Doron, Engomadeira, Granjas Rurais Presidente Vargas, Imbuí, Jardim Cajazeiras, Jardim Santo Inácio, Mata Escura, Narandiba, Nova Sussuarana, Novo Horizonte, Patamares, Pau da Lima, Pernambués, Pituvaçu, Porto

Seco Pirajá, São Gonçalo, São Marcos, São Rafael, Saboeiro, STIEP, Sussuarana e Vila Canária. Os bairros que estão integralmente na bacia são: Arenoso, Cabula VI, CAB, Doron, Engomadeira, Narandiba, Nova Sussuarana, Novo Horizonte e Saboeiro, onde os rios que o integram, deságuam no oceano Atlântico nas proximidades dos bairros da Boca do Rio e de Pituaçu (SANTOS *et al.*, 2010).

Essa bacia perfaz uma área equivalente a 27,05 km², correspondente a 8,76% do território municipal, sendo considerada a quarta maior bacia hidrográfica em termos de superfície da cidade de Salvador (SANTOS *et al.*, 2010) e possui alta relevância sobre a dinâmica fluvial da cidade por contemplar bairros com diferentes características, perfis e densidades de ocupação urbana. Ademais, a bacia contempla também o Parque Metropolitano de Pituaçu, que abrange cerca de 450 hectares de área preservada de remanescente de Mata Atlântica inserida em meio à cidade de Salvador (SEINFRA, 2021a).

Assim como acontece nas demais bacias hidrográficas da cidade, em boa parte dos rios urbanos, observam-se fatores antrópicos, tais como: (i) uso e ocupação do solo de seu entorno; (ii) desmatamento da mata ciliar; (iii) permeabilidade do solo; (iv) escoamento das águas superficiais; e (v) lançamento irregular de esgotamento sanitário (INEMA, 2021). Junto às águas do rio, são transportadas também as águas servidas, ou seja, águas oriundas das edificações, fato que contribui significativamente para a contaminação do corpo hídrico.

Nesse contexto, todos os rios que constituem a bacia, à exceção do Rio Cascão, sofrem os efeitos do processo de urbanização desordenada visto que suas nascentes e cursos d'água percorrem bairros de alta densidade populacional e infraestrutura urbana insuficiente (SEINFRA, 2021a).

Ante o exposto, verifica-se que a Bacia das Pedras compreende terrenos caracterizados pela diversidade físico-ambiental e marcados pelas consequências da urbanização informal. Além do comprometimento dos mananciais superficiais, os efeitos adversos da urbanização desordenada culminaram: (i) na descaracterização dos cursos d'água e (ii) na redução da capacidade de amortecimento do sistema de macrodrenagem – fatores que se refletem no aumento da frequência e magnitude das cheias locais e no aumento das vazões no rio das Pedras, tanto no trecho encapsulado quanto no trecho aberto que deságua no Oceano Atlântico (ROSSI *et al.*, 2012).

De acordo com Carvalho (2014), as bacias hidrográficas se configuram como células básicas de análise ambiental, resultantes de uma visão sistêmica e integrada entre uma diversidade de fatores do meio ambiente e do uso e ocupação do solo, e, por conseguinte, o entendimento dessa rede existente de inter-relações tão distintas faz-se necessário dentro dos princípios do desenvolvimento sustentável para se alcançar um espaço urbano resiliente.

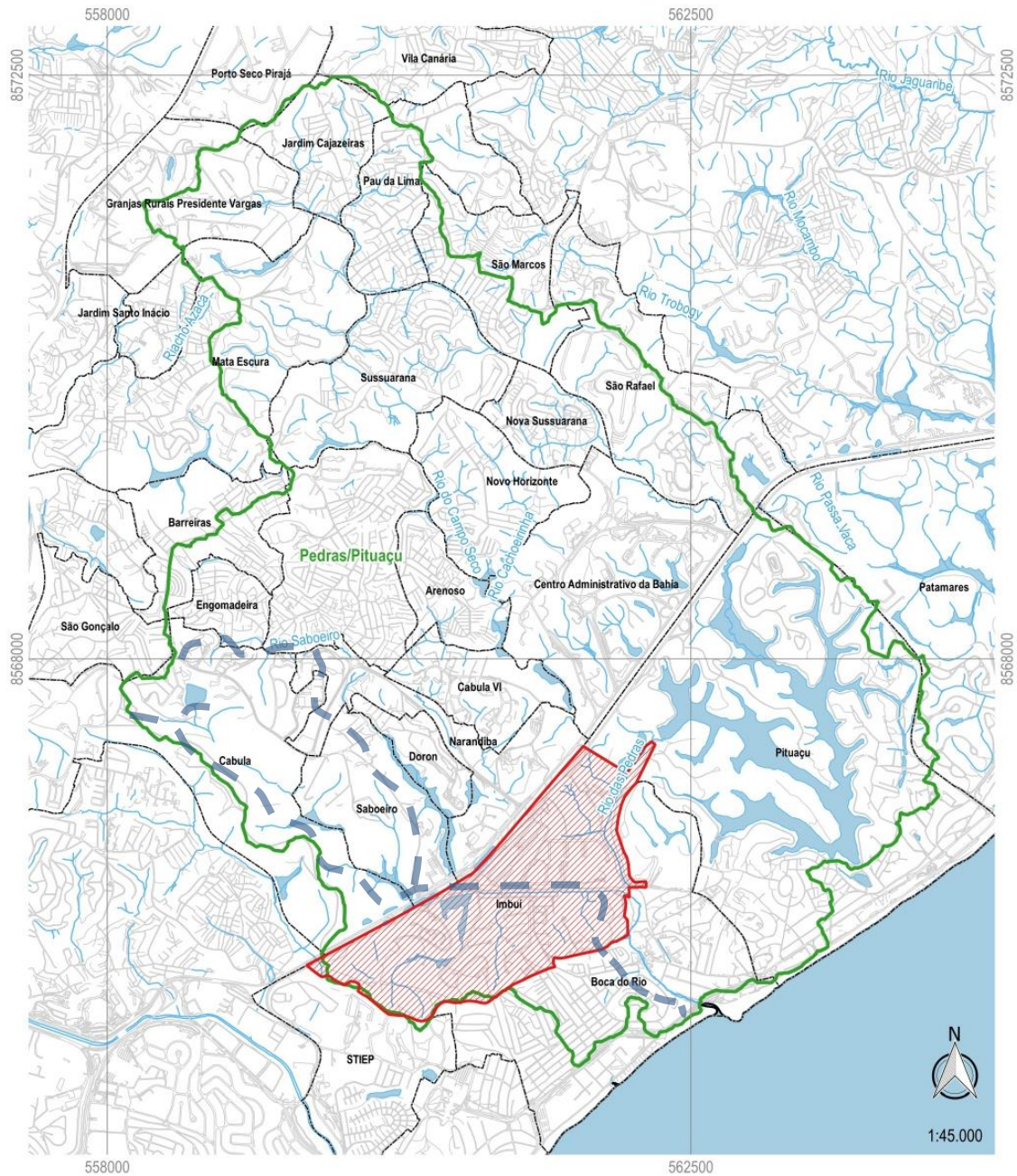
A bacia das Pedras / Pituaçu se constitui como o recorte espacial a ser utilizado como referencial com o propósito de analisar comparativamente com o bairro do Imbuí, onde está situado o objeto de estudo, com os demais bairros que formam a bacia. Dessa forma, é possível se verificar a influência do território constituinte da bacia nas condições ambientais do corpo hídrico.

Quadro 5.1 – Áreas e percentuais dos Bairros da Bacia Hidrográfica Pedras/Pituaçu

Bairro	População residente (hab)	Área do Bairro (km²)	Densidade Demográfica (hab./km²)
Arenoso	15.237	0,55	27.700,8
Barreiras	10.241	0,39	26.155,0
Beiru/Tancredo Neves	49.977	1,6	31.238,4
Boca do Rio	25.957	1,63	15.948,8
Cabula	15.624	1,8	8.666,5
Cabula VI	11.845	0,66	18.047,9
Centro Administrativo da Bahia	2.097	2,13	985,0
Doron	4.600	0,34	13.444,9
Engomadeira	11.224	0,35	31.705,7
Granjas Rurais Presidente Vargas	243	0,73	334,6
Imbuí	27.322	2,85	9.597,8
Jardim Cajazeiras	7.497	0,68	10.957,7
Jardim Santo Inácio	56	0	16.639,0
Mata Escura	6.524	1,24	5.277,9
Narandiba	15.509	1,12	13.788,1
Nova Sussuarana	11.390	0,49	23.289,9
Novo Horizonte	13.059	1,01	12.945,5
Patamares	53	0,09	620,3
Pau da Lima	16.080	0,66	24.217,7
Pernambués	0	0	0
Pituaçu	13.927	4,91	2.836,4
Porto Seco Pirajá	22	0,03	647,2
Saboeiro	6.214	0,01	22.003,7
São Gonçalo	158	0,54	22.041,9
São Marcos	11.940	1,14	15.980,4
São Rafael	18.144	1,02	6.103,2
STIEP	519	0,02	27.813,9
Sussuarana	28.954	1,55	18.731,7
Vila Canária	217	217	11.201,9

Fonte: Elaboração do autor a partir de informações do Censo (2010).

Figura 5.2 – Mapa dos Bairros da Bacia Hidrográfica das Pedras / Pituáçu



- LEGENDA**
- Arruamento
 - Cursos D'água
 - Espelhos D'água
 - Bairros de Salvador
 - Limites - Salvador / BA
 - ▨ Limites - Bairro Imbuí
 - Bacia Hidrográfica

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum de Referência: Sirgas 2000 Zona 24 Sul

Fonte:
Base Cartográfica SICAR 1992 - escala 1:2.000
(Base de Dados Geoespaciais do INFORMS).

Bacias Hidrográficas
DECRETO Nº 27.111 de 22 de março de 2016 - PMS

Bairro Oficiais de Salvador
DECRETO Nº 32.297 de 26 de março de 2020 - PMS



UNIFACS
UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

BAIRROS DA BACIA HIDROGRÁFICA PEDRAS/ PITUAÇU

Fonte: Elaboração pelo autor (2022).

5.1.4 Cobertura Vegetal

A impermeabilização indiscriminada do solo urbano é um dos agentes que aumentam o escoamento superficial e, conseqüentemente, as enchentes. Além disso, a ausência de áreas permeáveis e de vegetação, somada a outros fatores como concentração de asfalto e concreto e a poluição dos veículos produzem “ilhas de calor” no ambiente urbano, que são áreas de baixa umidade relativa e alta temperatura (TUCCI, 2005).

A vegetação desenvolve um papel crucial como regulador ambiental, tanto no conforto térmico quanto no processo de precipitação das chuvas, sobretudo nas áreas urbanas (GUERRA *et al.*, 2018).

A bacia das Pedras/ Pituáçu era originalmente composta por Mata Atlântica, com fisionomia compacta e árvores de grande porte, que teve sua vegetação alterada pelo avanço da ocupação urbana (SEINFRA, 2021a).

Ademais, vale destacar, dentro dos limites da bacia, duas grandes áreas verdes, sendo elas o Parque Metropolitano de Pituáçu e o 19º Batalhão de Caçadores do Exército Brasileiro com remanescentes de Mata Atlântica, que, somados às demais glebas verdes, representam 25,60% do território da bacia (IBGE, 2011) e, dentro do bairro do Imbuí, objeto de estudo, tem representatividade de 25,27% do seu território (IBGE, 2011) e um índice de cobertura vegetal de 23,81 m² de área verde por habitante para o bairro.

Por fim, na faixa litorânea limítrofe da bacia, ocorrem pequenas formações de restingas, vegetação com influência marinha e, na desembocadura do rio, existia a vegetação de manguezal, que desapareceu devido à intensa ocupação de suas margens. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), recomenda-se um mínimo de 12 m² de área verde por habitante no Brasil (BORGES; BRITTO; NUNES, 2018). Observa-se que o bairro cumpre o equivalente ao dobro do percentual recomendado desse parâmetro.

5.1.5 Clima

O bairro do Imbuí reproduz o clima da cidade de Salvador de característica tropical quente e úmido, com temperaturas elevadas durante o ano todo, pequena queda nos meses de inverno e concentração de chuvas entre o final do verão e o

inverno. Ademais, o Imbuí apresenta uma taxa de permeabilidade mais elevada que outros bairros da bacia do Rio das Pedras, bem como proximidade com o Parque Metropolitano de Pituvaçu e da orla Atlântica – o que favorece um microclima notadamente agradável (SOUZA *et al.*, 2014).

O volume de chuvas que ocorre em determinada região e intervalo de tempo é denominada como precipitação e, a cidade de Salvador, localizada na faixa dos trópicos, é caracterizada por precipitações constantes e volumosas ao longo do ano (PALMA, 2010). Numa cidade em que o seu território tem sido cada dia mais impermeabilizado decorrente do avanço da ocupação legal e irregular do solo, os volumes de chuvas e seus respectivos sistema de micro e macrodrenagem assumem um papel de significativa relevância e, sobretudo os rios urbanos assumem por sua vez o papel de escoamento das águas de chuvas (SILVA; MELLO; ALMEIDA, 2019).

Nesse entendimento, os canais dos rios urbanos e seus métodos construtivos devem considerar elementos com a precipitação, permeabilidade, relevo, assim como tempo de recorrência de chuvas no dimensionamento do sistema de drenagem urbana e no planejamento da ocupação do uso do solo. Vale registrar que um ambiente urbano possui boa parte das suas superfícies impermeabilizadas por concreto ou asfalto que absorvem grande quantidade de energia solar e que, por sua vez, se converte em aumento da temperatura do ambiente.

5.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

5.2.1 Demografia

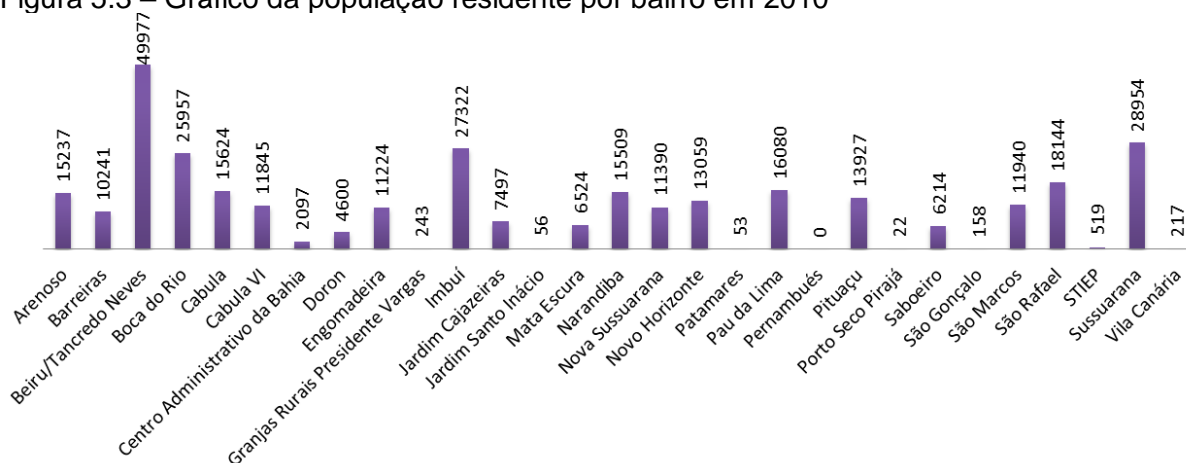
Os dados do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE identificaram uma população residente nos bairros que constituem a bacia hidrográfica Pedras/Pituvaçu da ordem de 324.633 pessoas. Desses bairros, os mais populosos são Tancredo Neves, Sussuarana e Imbuí com respectivamente 49.977, 28.954 e 27.322 habitantes, como demonstrado no Gráfico 5.1, que apresenta a população residente por bairro no censo de 2010.

A densidade demográfica que corresponde à distribuição da população em uma determinada área ou território demonstra um aspecto bem distinto por cada bairro constituinte da bacia devido às suas características do processo de uso e ocupação do solo e à quantidade de áreas verdes remanescentes. Sobretudo, os bairros à

montante da bacia e situados no Miolo de Salvador possuíam as maiores densidades demográficas, sendo eles, Arenoso, Beiru/Tancredo Neves e Engomadeira, com 27.700,8 hab./km², 31.238,4 hab./km² e 31.705,7 hab./km², respectivamente. Vale destacar, que esses bairros margeiam o rio Saboeiro, que, por sua vez, se constitui como um dos corpos hídricos que formam o Rio das Pedras.

O bairro do Imbuí, apesar de ser um dos mais populosos, possui uma densidade de 9.597,8 hab./km², reflexo da cobertura vegetal significativa em seu território (25,27%) e que, diferentemente dos demais bairros que constituem a bacia hidrográfica, possui uma característica de infraestrutura urbana e ocupação ordenada, além de ocupação do solo com menor adensamento e maior permeabilidade devido à predominância de condomínios residenciais verticalizados.

Figura 5.3 – Gráfico da população residente por bairro em 2010



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

Os bairros que tinham as menores densidades eram Granjas Rurais Presidente Vargas, com 334,6 hab./km², Patamares, com 620 hab./km², e Porto Seco Pirajá, com 642,2 hab./km², reflexo exatamente da quantidade de áreas não ocupadas ou verdes ainda existentes (Figura 5.3).

5.2.2 Cobertura de abastecimento de água

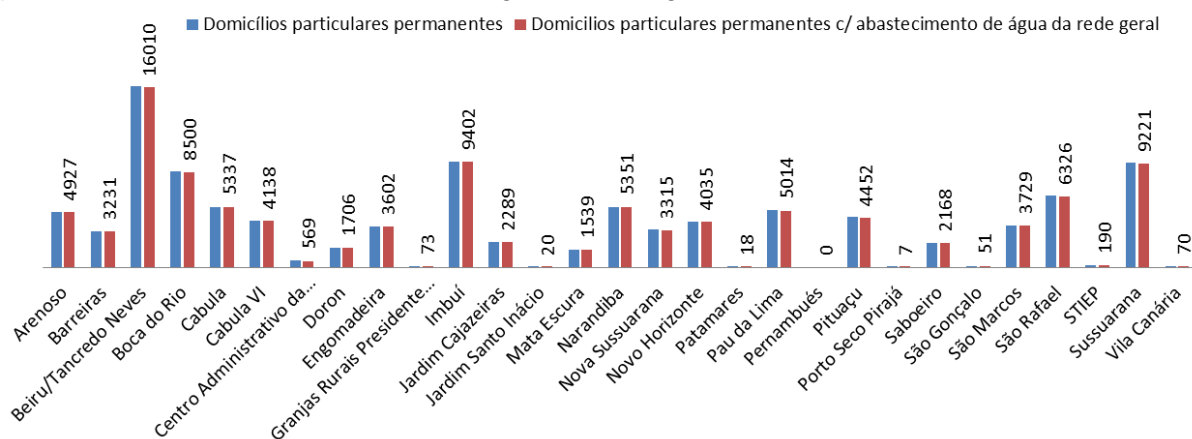
De acordo com dados do IBGE do Censo 2010, a cobertura de abastecimento de água da população na Bacia das Pedras / Pituacu era de 99,3%, ou seja, dos 106.006 domicílios existentes dentro da poligonal, apenas 716 domicílios não têm

ligação à rede convencional da EMBASA, tendo outras formas de abastecimento (água de poço ou nascente e água de chuva armazenada em cisterna).

A maior parte dos bairros constituintes da bacia possui uma cobertura superior a 98%, à exceção do CAB (90,3%) e Nova Sussuarana (97,3%). Destacam-se os bairros de Patamares, Stiep e Vila Canária com cobertura de 100% (Figura 5.4).

Desses domicílios, a maior quantidade, abastecidos por água de poço ou nascente estavam localizados no bairro Boca do Rio (53 domicílios), enquanto ainda se registram outras 534 habitações abastecidas com outra forma de abastecimento.

Figura 5.4 - Gráfico de domicílios particulares permanentes x domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral em 2010

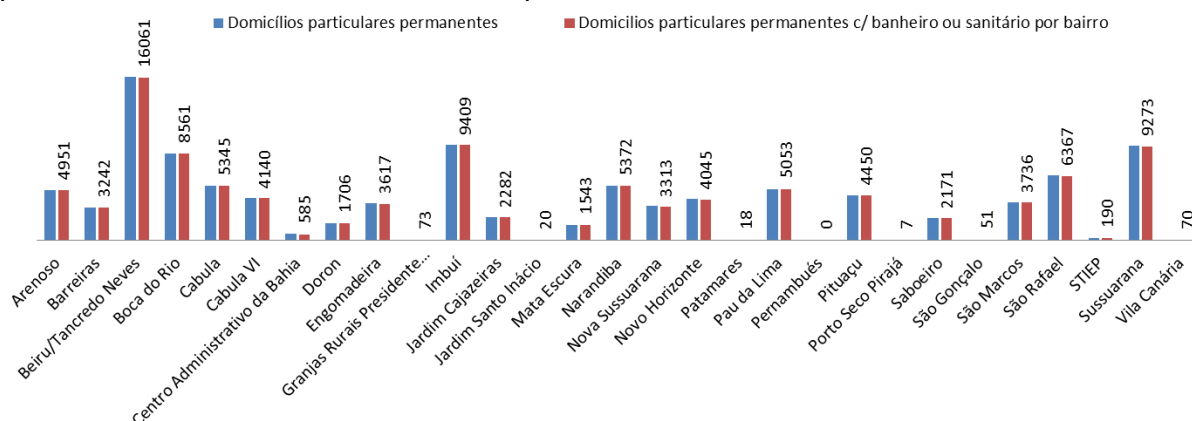


Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

5.2.3 Cobertura de esgotamento sanitário

Do total de 106.006 domicílios particulares permanentes existentes dentro da bacia, cerca de 99,7% possuem sanitário, onde, por sua vez, apenas cerca de 355 não possuíam. O Gráfico a seguir (Figura 5.5) demonstra a quantidade de domicílios particulares permanentes por bairro versus a quantidade de domicílios com sanitário. Dentre os bairros com maior número de domicílios sem sanitário, destacam-se Beiru/Tancredo Neves (27 domicílios), CAB (45 domicílios), Nova Sussuarana (94 domicílios), e São Rafael (33 domicílios).

Figura 5.5 – Gráfico de domicílios particulares permanentes x domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário por bairro em 2010



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

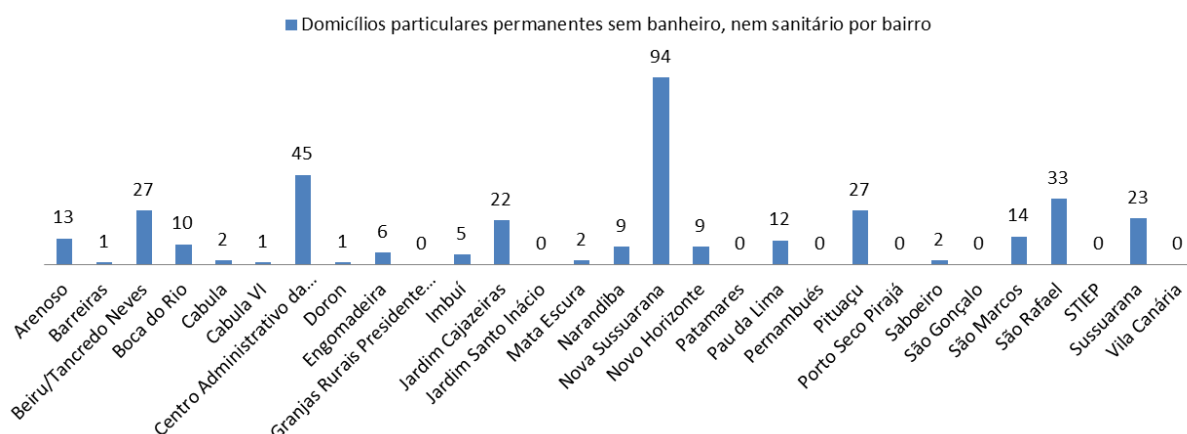
A gráfico (Figura 5.5) apresenta o esgotamento sanitário dos domicílios particulares permanentes e os domicílios com banheiro ou sanitário ligados à rede geral de esgotamento sanitário ou pluvial por bairro. Dos 105.651 domicílios com sanitário, 100.546 (95,2%) tinham esgotamento sanitário através da rede convencional de esgoto ou no lançamento no sistema de drenagem pluvial, 2.402 (2,3%) tinham esgotamento por fossa séptica ou fossa rudimentar, 1.882 (1,8%) esgotamento em vala a céu aberto, 612 (0,6%) tinham esgotamento em algum corpo hídrico (rio, lago ou mar) e 207 (0,2%) tinham esgotamento em outro tipo de escoadouro.

Dessa forma, verifica-se um total de 5.103 domicílios permanentes, ou cerca de 4,8% dos domicílios, com lançamento de seus efluentes domésticos fora dos padrões estabelecidos (fossa séptica, fossa rudimentar, esgotamento em vala a céu aberto e corpo hídrico) pelo sistema de coleta e tratamento de esgoto convencional, gerenciado pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) no município de Salvador. Vale registrar que, para os 95,2%, considera-se sem distinção o lançamento do esgotamento sanitário em rede convencional ou no sistema de drenagem pluvial, onde esse último é realizado sem tratamento, direcionado aos corpos hídricos que formam a bacia hidrográfica – o que inviabiliza a mensuração direta dos impactos desse indicador.

Dentre os bairros com maior quantidade de lançamento do esgotamento sanitário fora da rede convencional, destacam-se Beiru/Tancredo Neves com 574 domicílios e exatamente o Imbuí e o Boca do Rio, no entorno imediato do objeto de estudo, com 377 e 367 domicílios, respectivamente.

A maior quantidade de domicílios permanentes sem a existência de equipamento básico como sanitário está situado exatamente à montante do trecho encapsulado do rio das Pedras, localizados nos bairros de Beiru/ Tancredo Neves, CAB, Nova Sussuarana e São Rafael com 27, 45, 94 e 33 domicílios respectivamente (Figura 5.6).

Figura 5.6 – Gráfico de domicílios particulares permanentes sem banheiro, sem sanitário por bairro em 2010



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

O lançamento de esgotamento sem tratamento reflete nas condições urbanas dos assentamentos, assim como na contaminação direta e indireta dos corpos hídricos que compõem o território da bacia contribuinte. Adicionalmente faz-se necessário refletir que os dados do Censo do IBGE são resultantes de respostas dadas em entrevistas pelos próprios moradores e, que muitas vezes consideram o fato da sua residência ter sanitário, que o esgoto é coletado e tratado, o que por sua vez, pode não refletir a realidade.

5.2.4 Coleta de resíduos sólidos

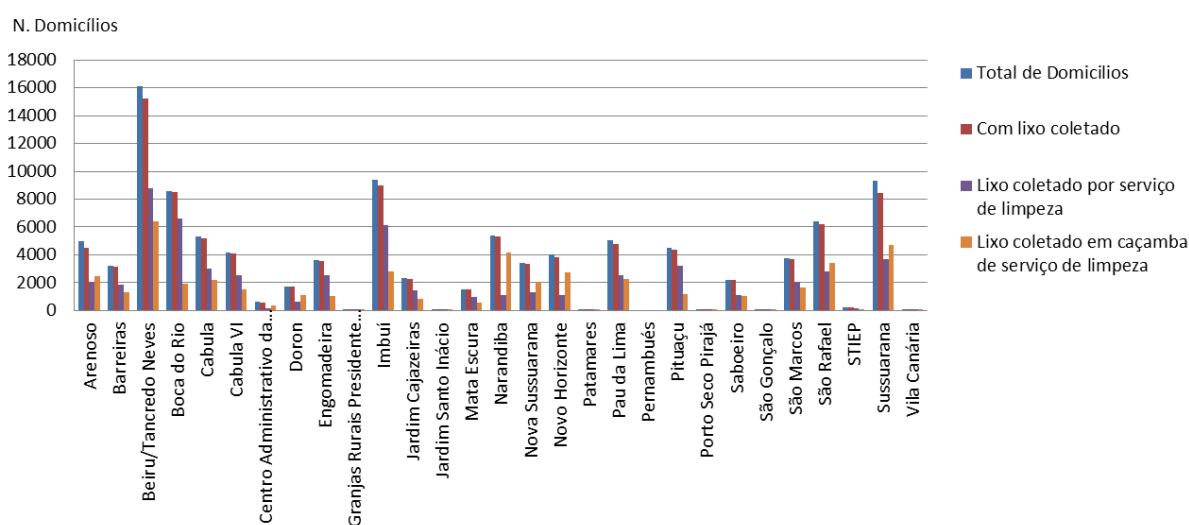
O Censo de 2010 apresentava 96% dos domicílios particulares permanentes com coleta do lixo doméstico, correspondente a 101.740 domicílios, onde, 55.840 (54,9%) domicílios tinham o lixo coletado pelo serviço de limpeza e 45.903 (45,1%) tinham o lixo coletado por meio de caçamba de serviço de limpeza.

Todos os bairros pertencentes à bacia tiveram a coleta de lixo realizada em mais de 90% de cobertura de seus domicílios, sendo que Granjas Rurais, Jardim Santo Inácio, Patamares, São Marcos, STIEP e Vila Canária têm cobertura de 100%.

Contudo, os piores percentuais referentes à coleta de lixo por serviço de limpeza foram registrados para os bairros Jardim Santo Inácio, com 10% (2 domicílios); Narandiba, com 21,2% (1.120 domicílios); Novo Horizonte, com 28,5% (1.084 domicílios) e, o próprio Centro Administrativo da Bahia, com 30,97% (175 domicílios).

O Gráfico a seguir (Figura 5.7) demonstra a quantidade total de domicílios com lixo coletado, coleta por serviço de limpeza e os domicílios com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza.

Figura 5.7 – Gráfico de domicílios particulares permanentes com lixo coletado por bairro em 2010



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

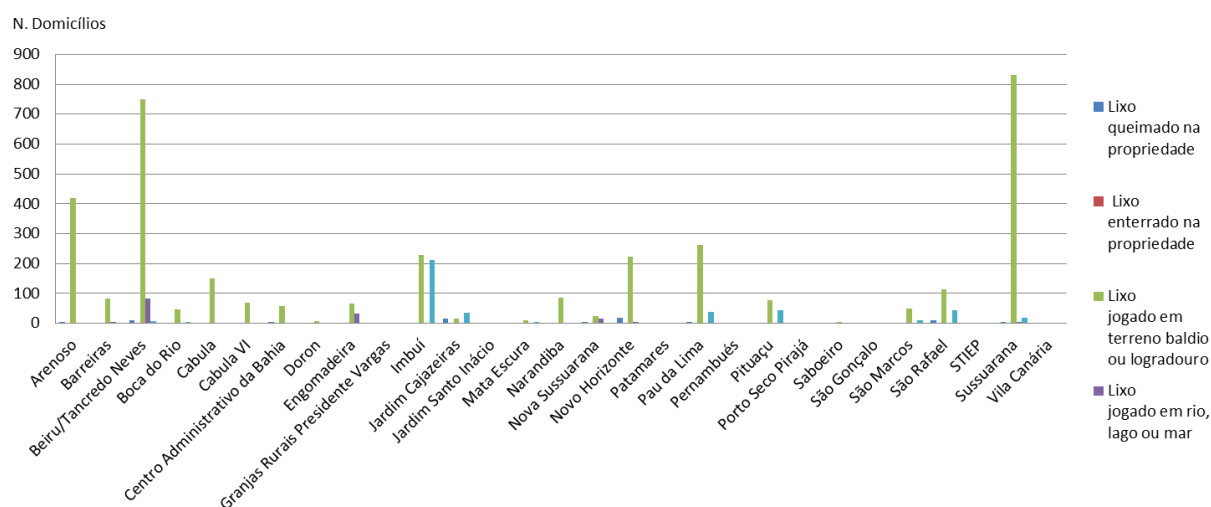
A Figura 5.8 apresenta outras formas da destinação do lixo doméstico praticados pela população residente da bacia hidrográfica, sendo eles: queima do lixo na propriedade, enterrado na propriedade, jogado/ descarte em terreno baldio ou logradouro, jogado/ descarte em rio, lago ou mar e outro destino do lixo.

Na bacia, 97 domicílios tinham como destino dos resíduos a prática de queima do lixo na propriedade, 11 domicílios tinham o lixo enterrado, 3.574 domicílios tinham o lixo jogado em terreno baldio ou logradouro, 150 domicílios tinham seu lixo jogado em rio, lago ou mar e 439 domicílios davam outro destino diverso ao lixo.

Evidencia-se que o descarte inadequado dos resíduos sólidos pelos domicílios está concentrado, sobretudo, nos bairros à montante, localizados no Miolo de Salvador, sendo eles, Arenoso, Beiru/ Tancredo Neves, Pau da Lima e Sussuarana, com maior quantidade de domicílios que descartavam o lixo em terreno baldio ou logradouro – 420, 749, 261 e 832 domicílios, respectivamente. Beiru/

Tancredo Neves, Engomadeira e Nova Sussuarana tiveram a maior quantidade de domicílios com lixo lançado em corpo hídrico próximo (rio, lago ou mar), com 83, 33 e 15 domicílios, respectivamente. Esse último dado impacta diretamente os efeitos negativos aos rios que integram a bacia, assim como a deficiência da limpeza urbana da malha viária também repercute indiretamente através do carreamento de resíduos e sedimentos às calhas dos rios.

Figura 5.8 – Gráfico de outros destinos do lixo dos domicílios particulares permanentes por bairro em 2010



Fonte: Censo Demográfico IBGE (2010).

A análise dos dados demonstra que as características socioeconômicas ao longo dos bairros repercutem direta e indiretamente nas condições ambientais e fisiológicas da bacia hidrográfica, sobretudo no tocante à montante dos corpos hídricos e situados no território do Miolo de Salvador, em área densamente ocupada e mais populosa da bacia, por população com níveis de renda mais baixos e com infraestrutura e saneamento básico insuficientes.

Em contraponto, na área mais próxima da Orla Atlântica, no trecho compreendido entre a Avenida Paralela e a Avenida Octávio Mangabeira e correspondente ao trecho do objeto de estudo, observa-se o processo de verticalização, intensificado nos últimos anos, mediante a construção de condomínios residenciais, com intuito de atender a uma população de renda mais elevada e concebido com infraestrutura urbana adequada.

5.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

5.3.1 Qualidade da água

A cidade de Salvador possui uma grande quantidade de rios e outros corpos hídricos que sofrem uma diversidade de impactos ambientais, decorrente do processo de urbanização (SANTOS *et al.*, 2010). A qualidade da água dos corpos hídricos é alterada por uma série de fatores, principalmente em decorrência do processo de urbanização, destacando-se a supressão da vegetação ciliar, a impermeabilização das margens e suas áreas de influência, o carreamento de resíduos superficiais, o descarte irregular de resíduos do lixo doméstico e, em especial, o lançamento sem tratamento de esgotamento sanitário.

Adicionam-se também a esses fatores as modificações ao desenho urbano e dos leitos dos rios que têm sido cada dia mais canalizados e encapsulados, decorrente do processo de urbanização e expansão das cidades, mudando suas características físicas e hidrológicas. A avaliação e o monitoramento da qualidade das águas superficiais funcionam como instrumentos capazes de detectar tais modificações nessa, sendo fundamentais para orientar a gestão dos recursos hídricos (ANA, 2009).

O INEMA é o órgão ambiental estadual responsável pelo monitoramento da qualidade ambiental dos corpos hídricos no estado da Bahia, o qual realiza o monitoramento dos principais cursos d'água na cidade de Salvador, desde 2013, avaliando, inclusive, o impacto ambiental da urbanização sobre os cursos d'água. Desde então, são elaborados relatórios técnicos com os resultados das análises realizadas dos principais rios e lagoas na cidade de Salvador, objetivando avaliar as condições aos seus usos e ocupações do solo das bacias hidrográficas, a influência da urbanização, a poluição da água e, por fim, fornecer informações para subsidiar políticas de saneamento básico do município.

Nesse sentido, de modo a se obter uma análise dos possíveis impactos sob o ponto de vista da qualidade hídrica resultante do tamponamento no corpo hídrico, se realizou um estudo comparativo dos dados coletados antes e após o trecho encapsulado bem como a interpretação dos mesmos. No tocante aos dados coletados pelo monitoramento do INEMA, definiu-se pela utilização de dados históricos dos últimos três anos de coleta realizados pelo órgão, referente ao período de 2018, 2019 e 2020, visto que o processo de coleta é realizado sob as mesmas variáveis e

condicionantes, seguindo as exigências normativas relacionadas à Resolução nº 274/2000 e, inclusive, mantendo-se os mesmos locais de extração.

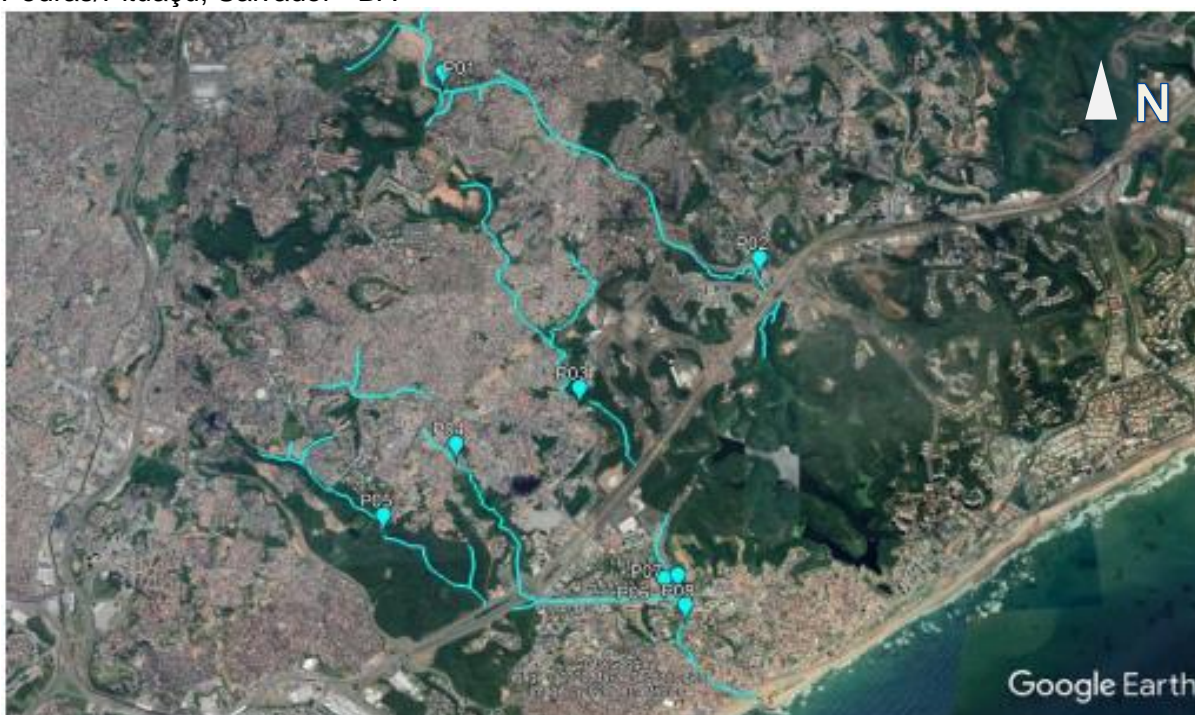
Quadro 5.2 – Registro do Período de Coletas na bacia hidrográfica do rio das Pedras e afluentes

Ano de coleta	Período de Coleta
2018	05 a 08 de novembro de 2018
2019	28 e 29 de novembro / 02 e 03 de dezembro de 2019,
2020	07 a 11 de dezembro de 2020

Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil, 2018 – 2019 – 2020 / INEMA (2021).

De acordo com a metodologia de amostragem utilizada pelo órgão, foram definidos um mínimo de três pontos de coleta para análise do corpo hídrico, sendo um ponto localizado nas proximidades da nascente (montante), outro nas proximidades da foz (jusante) e os demais no meio do percurso (INEMA, 2021). No caso da bacia hidrográfica do Rio das Pedras/Pituaçu, foram definidos oito pontos de coleta como demonstrado na Figura 5.9. Para o presente estudo, foram definidos apenas os pontos relacionados ao Rio das Pedras e seus afluentes diretos, sendo eles, os pontos P04 a P08.

Figura 5.9 – Localização dos Pontos de Coleta nos Cursos d'água da bacia hidrográfica das Pedras/Pituaçu, Salvador - BA



Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil / INEMA (2021).

O Quadro 5.3 apresenta as coordenadas geográficas e localizações dos pontos de coleta realizados no monitoramento da bacia hidrográfica do Rio das Pedras / Pituauçu no período e trecho analisados.

Quadro 5.3 – Locação dos Pontos de Coletas na bacia hidrográfica do rio das Pedras e afluentes

Pontos	Coordenadas	Rio	Localização
P04	12° 57' 29.00" S 38° 26' 45.50" O	Rio Saboeiro	Dique do Saboeiro
P05	12° 57' 50.00" S 38° 27' 06.40" O	Rio Cascão	Cabula 19º Batalhão de Caçadores (antes do dique do Cascão)
P06	12° 58' 08.80" S 38° 25' 45.30" O	Rio das Pedras	Imbuí Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda Jardim das Acácias
P07	12° 58' 07.73" S 38° 25' 41.39" O	Rio Pituauçu	Imbuí Avenida Jorge Amado, próximo à Madeireira Brotas
P08	12° 58' 16.60" S 38° 25' 39.20" O	Rio das Pedras	Boca do Rio Ponte de Ferro, próximo à Bolandeira

Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil / INEMA (2021).

Entretanto, desses cinco pontos de coleta monitorados pelo INEMA na bacia hidrográfica do Rio das Pedras (P04 a P08), consideraremos apenas três deles, sendo o P04 e P05 localizados à montante do trecho estudado e o P06 situado logo após o rio encapsulado (à jusante). Estão sendo considerados apenas esses três pontos do levantamento monitorado pelo INEMA devido às proximidades ao objeto de estudo e visto que esses pontos retratam a situação do Rio das Pedras à montante e à jusante do trecho encapsulado do corpo hídrico, com intuito de poder-se avaliar possíveis impactos da área de intervenção.

Para a caracterização da qualidade da água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam os seus aspectos físicos, químicos e biológicos. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. De acordo com o relatório técnico emitido pelo INEMA, correspondente ao Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, foram analisados parâmetros gerais para a classificação da qualidade dos cursos d'água, sendo eles, salinidade, pH, temperatura da água, temperatura do ar, oxigênio dissolvido (OD), saturação de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez, sólidos totais,

demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo total, surfactantes, clorofila, coliformes termotolerantes, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total.

Os parâmetros que avaliam a qualidade da água são definidos pela resolução CONAMA nº. 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, além de dar outras providências.

Para o presente estudo que objetiva verificar possíveis impactos ambientais do encapsulamento do corpo hídrico, foram analisados exclusivamente os seguintes parâmetros, diretamente relacionados ao processo de antropização do espaço sendo eles, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), fósforo, nitrogênio e coliformes termotolerantes como exposto no Quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Descrição dos Parâmetros dos indicadores da Qualidade Ambiental das Águas

Parâmetros	Descrição / Característica
Oxigênio Dissolvido (OD)	Reconhecido como o parâmetro mais importante para expressar a qualidade de um corpo d'água por ser essencial para a sobrevivência da vida aquática. Nos rios urbanos, as baixas concentrações de OD estão vinculadas diretamente ao lançamento de esgotos.
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Parâmetro que representa 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.
Fósforo	Nutriente essencial para o crescimento de algas, podendo estar presente nos corpos hídricos na forma dissolvida e particulada. Suas principais fontes são a dissolução de compostos do solo, decomposição da matéria orgânica, efluentes domésticos e industriais, fertilizantes, detergentes e excrementos de animais e, quando em altas concentrações, favorece o processo de eutrofização das águas. A Resolução CONAMA nº 357/05 estabelece que os padrões para Fósforo total é de $\leq 0,10$ mg/L para ambientes lóticos.
Nitrogênio	Pode estar presente na água sob várias formas: orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. A determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de efluente doméstico. Se a poluição for recente, o nitrogênio ocorrerá predominantemente na forma de nitrogênio orgânico ou amoniacal e, se for antiga, na forma de nitrato e nitrito, esse em concentrações reduzidas. Quando o nitrogênio é descarregado nas águas naturais juntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos antrópicos, favorece o enriquecimento de nutrientes no meio e possibilita o processo de eutrofização. Para o parâmetro Nitrogênio amoniacal, elevadas concentrações podem ser um indicativo de poluição por matéria orgânica.
Coliformes Termotolerantes	São bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidasenegativas, caracterizadas pela atividade da enzima β -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45° C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, ocorrem em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal. A concentração elevada encontrada nos rios urbanos indica ocorrência de significativa poluição por esgotos domésticos.

Fonte: INEMA (2021).

O Quadro 5.5 a seguir demonstra os parâmetros de qualidade estabelecidos para os corpos hídricos.

Quadro 5.5 – Parâmetros dos indicadores da Qualidade Ambiental de Águas Doces Classe 2 (Resolução CONAMA no 357/2005)

Parâmetros	Limites Resolução CONAMA 357/2005, Águas doces - Classe 2
Salinidade	-
Temperatura da água	-
pH	6,0 a 9,0
Turbidez	≤ 100 NTU
Condutividade Elétrica	-
Oxigênio Dissolvido	≥ 5,0 mg/L O ₂
Saturação de Oxigênio Dissolvido	-
Sólidos Totais	-
Surfactantes	≤ 0,5 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5 mg/L O ₂
Fósforo Total	≤ 0,03 mg/L (Lêntico) e ≤ 0,10 mg/L (Lótico)
	3,7 mg/L, para pH ≤ 7,5
	2,0 mg/L, para 7,5 < pH ≤ 8,0
	1,0 mg/L, para 8,0 < pH ≤ 8,5
	0,5 mg/L, para pH > 8,5
Nitrogênio Amoniacal	
Nitrogênio Total	-
Clorofila A	≤ 30 µg/L
Coliformes Termotolerantes	-

Fonte: Elaboração pelo autor (2021).

O ponto de coleta P04 está localizado no rio Saboeiro, nas proximidades de área de alta densidade de ocupação irregular com identificação de lançamento de esgotamento sanitário sem tratamento no corpo hídrico, pressupondo, portanto, as más condições da qualidade ambiental da água (Figura 5.10).

Vale registrar que o ponto P05 está localizado dentro de área pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores do Exército (Figura 5.11), que tem como característica a preservação de mata ciliar no entorno do rio Cascão e de baixa antropização – o que reflete, por sua vez, as condições ambientais de boa qualidade, apesar de estar inserido no meio da cidade de Salvador. Essa avaliação leva a pressupor o quanto o processo de urbanização e o lançamento irregular de efluentes de esgoto doméstico interferem na qualidade da água de um rio urbano.

Figura 5.10 – Ponto de Coleta P04 – Rio Saboeiro (Dique do Saboeiro)



Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil / INEMA (2021).

Figura 5.11 – Ponto de Coleta P05 – Rio Cascão (Cabula 19º Batalhão de Caçadores)



Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil / INEMA (2021).

O ponto de coleta P06 está localizado imediatamente logo após o trecho encapsulado do Rio das Pedras (Figuras 5.12 e 5.13) e é resultante do volume de águas recebidos do Rio Cascão e Saboeiro e dos volumes recebidos do sistema de microdrenagem ao longo da intervenção do bairro do Imbuí.

Figura 5.12 – Ponto de Coleta P06 – Rio das Pedras (Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias)



Fonte: Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil / INEMA (2019).

Figura 5.13 – Rio das Pedras – Vista da saída do trecho encapsulado e nas proximidades do Ponto de Coleta P06



Fonte: Fotografia do autor (2021).

Os relatórios de qualidade das águas dos rios de Salvador elaborados pelo INEMA nos anos de 2018, 2019 e 2020 atestaram que as águas dos mananciais da Bacia estavam fora dos parâmetros estabelecidos pelas Resoluções nº. 274/2000 e nº. 357/2005 do CONAMA, conforme demonstrado no Quadro 5.6.

Quadro 5.6 – Tabela dos Resultados das variáveis de qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras – Trecho Imbuí

PARÂMETROS	Resolução CONAMA 357/2005	UNID	2018			2019			2020		
			P04	P05	P06	P04	P05	P06	P04	P05	P06
Demanda BO	≤ 5,0	mg/L	136	-	13	73	<3	7	80	<3	39
Fósforo Total	≤ 0,03 (Lêntico) ≤ 0,1 (Lótico)	mg P/L	2,78	-	2,31	1,33	0,06	0,67	2,65	0,05	2,07
Nitrogênio Total	≤ 3,7 para pH ≤ 7,5 ≤ 2 para 7,5 < pH ≤ 8,0 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5 ≤ 1 para 8,0 < pH ≤ 8,5	mg N-NH ₃ /L	15,6	-	16,8	14,1	<0,4	6,4	33,3	<0,4	19,4
Coliformes Termotolerantes	-	NMP/100mL	2,4x10 ⁸	-	1,4x10 ⁹	1,1x10 ⁹	3,3x10 ³	3,2x10 ⁷	3,3x10 ¹⁰	3,3x10 ²	2,6x10 ¹⁰
Oxigênio Dissolvido (OD)	≥ 5,0	mg/L	1,87	-	0,43	1,14	7,85	2,68	0,26	10,00	1,55

Nota: Os valores em vermelho apresentados na tabela acima se referem às violações aos padrões da Resolução CONAMA n° 357/05, águas doces Classe 2.

Além dos parâmetros expostos, o INEMA também utiliza um indicador de qualidade da água geral, denominado Índice de Qualidade das Águas (IQA), desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, para facilitar a interpretação do conjunto de informações obtidas e subsidiar o diagnóstico de qualidade de águas doces.

O indicador IQA incorpora os parâmetros de temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, considerados como os mais relevantes na avaliação das águas visando seu uso para tratamento e abastecimento público e que também estão diretamente relacionados ao processo de antropização dos corpos hídricos.

De acordo com o INEMA, as categorias de qualidade da água em função dos valores do IQA estão classificadas no Quadro 5.7.

Quadro 5.7 – Classificação do Índice de Qualidade das Águas - IQA

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
79 < IQA	51 < IQA < 79	36 < IQA < 51	19 < IQA < 36	IQA < 19

Fonte: INEMA (2021).

No que se refere à qualidade da água do trecho estudado da bacia hidrográfica pelo Índice de Qualidade da Água (IQA), os pontos analisados possuem uma série histórica classificada como “Ruim” ou “Péssimo”, à exceção do ponto P05 (classificado como “Bom”), como demonstrado no Quadro 5.8.

Quadro 5.8 – Resultados de IQA da Bacia Hidrográfica Pedras / Pituaçu (2018/ 2019/ 2020)

Ano de Coleta	2018			2019			2020		
Pontos de Coleta	P04	P05	P06	P04	P05	P06	P04	P05	P06
Classificação IQA	Péssima	-	Ruim	Péssima	Boa	Ruim	Ruim	Boa	Péssima

Fonte: Relatórios Técnicos – Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos Rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil (2018/ 2019/ 2020) / INEMA (2021).

O Quadro 5.8, que apresenta uma análise sob o ponto de vista do IQA, demonstra, mais uma vez, que o enquadramento da água coletada no P05 como “boa” e situado em área pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores do Exército, é resultante da alta concentração de vegetação, grande permeabilidade do solo, baixa densidade de ocupação, dentre outros fatores.

Em tempo, constata-se a qualidade da água nos pontos de análise P04 e P05, classificada como ruim e péssima, localizados no Rio Saboeiro (Dique do Saboeiro) e no Rio das Pedras (Encontro da Avenida Jorge Amado com a Alameda das Acácias), respectivamente, que está diretamente relacionada às condições de ocupações informais nas proximidades e lançamento irregular de esgotos domésticos nos corpos hídricos.

Por fim, como demonstrado nos relatórios de qualidade das águas dos rios de Salvador elaborados pelo INEMA, de 2018 a 2020, constata-se que a ocupação da bacia hidrográfica ocorreu sob padrões urbanos não sustentáveis, ou seja, a ocupação desordenada do solo contribui diretamente para a contaminação dos rios e córregos que o constituem.

6 IMPLICAÇÕES DO ENCAPSULAMENTO DO RIO DAS PEDRAS

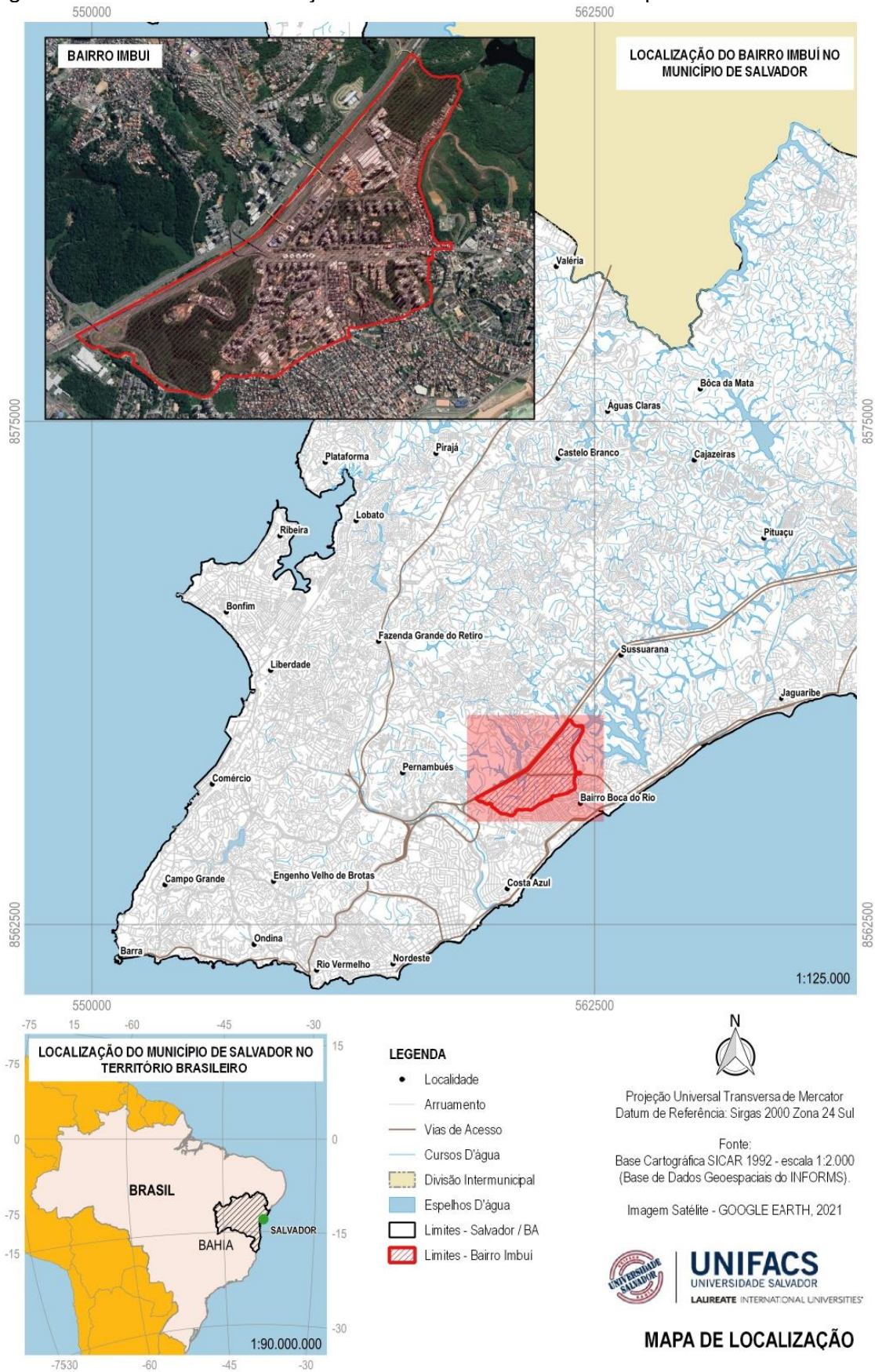
6.1 O RIO DAS PEDRAS E O SEU PROCESSO DE ENCAPSULAMENTO

O Rio das Pedras, objeto do presente estudo, faz parte da bacia hidrográfica de mesmo nome, que integram além desse, também os rios Pituaçu, Cachoeirinha, Saboeiro e Cascão. O Rio das Pedras, apesar de não ser muito extenso (menos de três quilômetros), desempenha papel importante dentro do sistema de drenagem da bacia por ser responsável em receber as águas de todos os rios que fazem parte dela, nas proximidades do bairro do Imbuí e desaguando no Oceano Atlântico, no limite entre os bairros de Armação e Boca do Rio. De acordo com a publicação Caminho das Águas (SANTOS *et al.*, 2010), a bacia possui a seguinte configuração:

O Rio Saboeiro nasce na região do Cabula VI e segue em direção ao Imbuí. O Rio Cascão nasce numa área de proteção ambiental pertencente ao 19º Batalhão de Caçadores – 19 BC, portanto, seu trecho inicial se encontra fora das áreas de grande pressão demográfica. Entretanto, o Rio Cascão também segue em direção ao bairro do Imbuí onde se encontra com o Rio Saboeiro, formando o Rio das Pedras, que 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. Os Rios das Pedras e Pituaçu, por sua vez, se encontram nas proximidades da Avenida Jorge Amado, seguindo juntos, com o nome de Rio das Pedras, até a foz, na praia da Boca do Rio. É bom salientar que o Rio Pituaçu é desviado para a rede do sistema de esgotamento na altura da comunidade de Vila Nova de Pituaçu, antes da Lagoa de Pituaçu. (SANTOS *et al.*, 2010, p. 175).

O Rio das Pedras, por sua vez, que possui seu último trecho canalizado em concreto de seção aberta, desemboca nas proximidades da 2ª ponte da Avenida Otávio Mangabeira, no bairro da Boca do Rio, nas proximidades das praias da Boca do Rio e dos Artistas.

Figura 6.1 – Planta de Localização do Bairro do Imbuí no município de Salvador-BA



Fonte: Elaboração pelo autor (2021).

De acordo com Carvalho (2001), o bairro do Imbuí é relativamente novo (Figura 6.1), surgido a partir dos anos 1970, resultante do processo de implantação da Avenida Luís Viana Filho e da expansão da ocupação urbana ocorrida com a criação desse novo vetor. Imbuí, como o bairro é conhecido, deriva da língua tupi que significa “rio das cobras”.

A Avenida Luís Viana Filho, com extensão total de 14 quilômetros, liga a Avenida Tancredo Neves ao Aeroporto de Salvador, recebendo esse nome em homenagem ao então governador do estado. Entretanto, é popularmente conhecida como Avenida Paralela por desenvolver-se paralelamente à orla marítima de Salvador (Avenida Otávio Mangabeira).

A Avenida Paralela fora executada em meados dos anos 70, em duas etapas, sendo a primeira entregue em 1971 e a sua etapa final em 1974, resultante de uma série de intervenções viárias previstas no Plano EPUCS e que tinham como intuito melhorar a infraestrutura urbana da cidade decorrente do crescimento populacional.

A Avenida Paralela foi implantada com intuito de funcionar como vetor de expansão da ocupação urbana, que até então se concentrava essencialmente na região central e extremidade sul dos limites da cidade de Salvador e, por meio dela, impulsionou a consolidação e criação de uma série de bairros ao longo da Orla Atlântico Norte, dentre eles, o bairro do Imbuí.

Com essa obra, vai se dar melhor ordenamento à expansão urbana de Salvador, descongestionando-se a zona central do acúmulo de órgãos governamentais e, em consequência, reduzindo-se-lhe a intensidade de tráfego, que já não comporta. Criam-se ao mesmo tempo, novas oportunidades para a mais rápida ocupação humana de extensa área, ainda quase vazia, abrangida num dos vetores de crescimento da cidade e com capacidade de receber um contingente demográfico muito mais numeroso quanto à população presente na atual zona urbana. (BAHIA, 1972, p.18).

Inevitavelmente, o bairro do Imbuí teve sua ocupação influenciada por esse novo vetor que, consorciado à Avenida Otávio Mangabeira, proporcionou a implantação de uma nova tipologia de edificação (condomínios residenciais verticais), que dão a característica da ocupação e uso do solo no bairro.

De acordo com Carvalho e Souza (2018), o bairro não era atrativo como moradia para boa parte da população, já que, naquela época, estava distante do centro comercial e de serviços. Essa realidade mudou com a implantação da nova rodoviária e do centro empresarial do bairro do Iguatemi em meados da década de

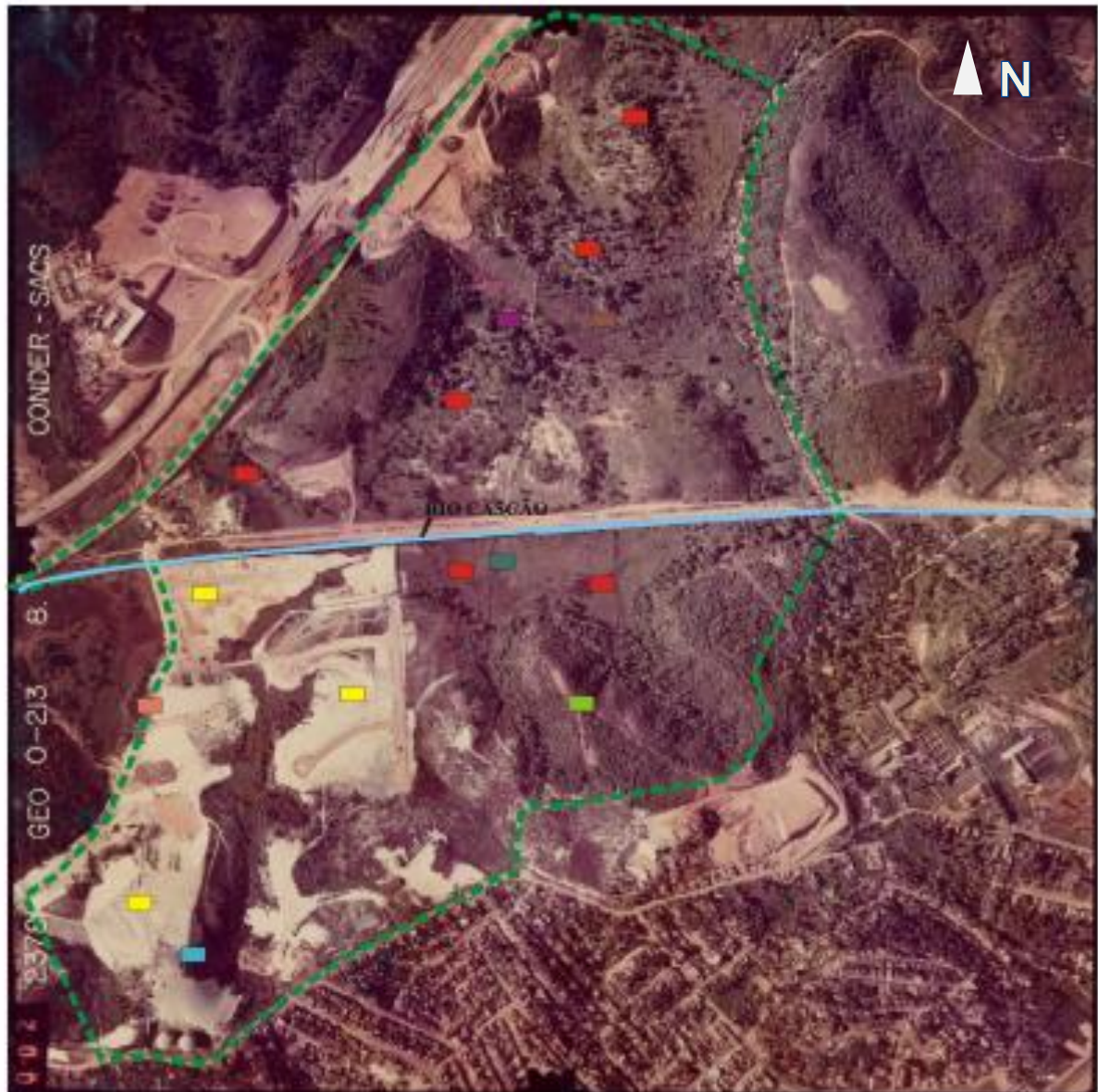
1970, somada à criação do Centro Administrativo da Bahia (CAB) às margens da Avenida Luís Viana Filho. Com a implantação dessa nova infraestrutura urbana e dos equipamentos estruturantes no entorno, o bairro consolidou-se no uso residencial, sendo, inclusive, escolhido como moradia por parte dos trabalhadores do Complexo Petroquímico de Camaçari, instalado também à época e impulsionador econômico da cidade de Salvador.

Nas imagens a seguir (Figuras 6.2 a 6.20), demonstra-se o processo evolutivo da ocupação urbana por meio de registro fotográfico aéreo, entre o período de 1976 até os dias atuais, ao longo do rio das Pedras e seu entorno imediato.

Na Figura 6.2, do ano de 1976, destaca-se a Avenida Luís Viana Filho, implantada entre os anos 1971 e 1974; entre essa nova via e a Avenida Otávio Mangabeira (orla Atlântica), observa-se a constituição de uma nova área de expansão acompanhando gradativamente esses dois novos vetores. Na mesma Figura 6.2, observa-se também a implantação de um novo eixo viário interligando essas duas vias estruturantes, margeando o Rio das Pedras, que, posteriormente, assumiria o eixo principal do bairro do Imbuí, denominado de Avenida Jorge Amado.

Evidencia-se que, no ano de 1976, não existia qualquer ocupação urbana dentro da área que futuramente seria conhecida como bairro do Imbuí, além dessas duas vias estruturantes e o início da terraplenagem dos loteamentos urbanos para posterior implantação de conjuntos residenciais. Nessa mesma imagem, também se observa um corpo hídrico de menor escala, denominado, na época, de Rio Cascão (correspondente atualmente ao Rio das Pedras), acompanhando parte do percurso da atual Avenida Jorge Amado, no sentido da Orla Atlântica.

Figura 6.2 - Figura aérea do Rio das Pedras e entorno (Delimitação do Bairro do Imbuí) – situação em 1976



 DUNAS	 VEGETAÇÃO E/OU CHARCOS
 CONDOMÍNIO MORADAS DO IMBUÍ	 JARDIM BOLANDEIRA
 RUA DOS COLIBRIS	 CONDOMÍNIO VIVENDAS DO IMBUÍ
 SETOR DOIS DO CONJUNTO GUILHERME MARRACK	 CONDOMÍNIO DOS FUNCIONÁRIOS PÚBLICOS ESTADUAIS

Fonte: CONDER INFORMS – Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia – Mapas Digitais.

No ano de 1979, já se observam os primeiros condomínios residenciais descortinando a paisagem urbana do bairro do Imbuí, em meio à implantação do sistema viário estruturante, tendo como pano de fundo ainda uma paisagem

predominantemente verde e a existência de dunas dentro de seu perímetro. Nas Figuras 6.3 e 6.4, já se observa o rio Cascão (atual rio das Pedras) assumindo o curso do seu leito similar ao cenário atual e, sobretudo, enclausurado entre as vias que constituem a atual Avenida Jorge Amado.

Figura 6.3 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do Rio das Pedras



Figura 6.4 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do Rio das Pedras



Fonte: Disponível em: <http://biblioteca.fmlf.salvador.ba.gov.br/phl82/pdf/Fotos/CAR-436.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

Na década de 1970, diante do aumento da demanda por habitação, iniciam-se as construções de condomínios residenciais, dentre eles, o Conjunto Habitacional Guilherme Marback, o Parque Residencial Vivendas, além do Conjunto Rio das Pedras e o Moradas do Imbuí, como evidenciado nas Figuras 6.5 e 6.6. Diante desse cenário, o bairro começa a consolidar-se e a ser reconhecido com o seu atual nome, visto que antes era conhecido como Bolandeiras.

Figura 6.5 – Vista aérea do Conjunto Residencial rio das Pedras (1979)



Figura 6.6 – Vista aérea do Conjunto Residencial Guilherme Marback (1979)



Fonte: Disponível em: <http://biblioteca.fmlf.salvador.ba.gov.br/phl82/pdf/Fotos/CAR-436.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

Esse cenário de planejamento e ordenamento do uso do solo para a ocupação urbana no bairro do Imbuí, contudo, não é observado no bairro vizinho da Boca do Rio, posicionado à jusante do Rio das Pedras e ocupado, por sua vez, por assentamentos irregulares e desprovidos de infraestrutura adequada, como podem ser observados nas imagens realizadas no ano de 1979, pela Prefeitura Municipal de Salvador, no levantamento fotográfico aéreo para elaboração de estudos para implantação do Programa Comunidade Urbana para Recuperação Acelerada no bairro da Boca do Rio - CURA (Figuras 6.7 e 6.8).

Figura 6.7 – Vista aérea da Boca do Rio (1979) com indicação do rio das Pedras



Figura 6.8 – Vista aérea da Boca do Rio e invasão do Marback (1979) com indicação do rio das Pedras



Fonte: Disponível em: <http://biblioteca.fmlf.salvador.ba.gov.br/phl82/pdf/Fotos/CAR-436.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

Também se observa, no mesmo ano, o início da ocupação irregular da comunidade do Bate Facho às margens do Rio Pituaçu, proveniente da barragem existente no Parque Metropolitano de Pituaçu e que deságua no Rio das Pedras na extremidade sul do limite do bairro do Imbuí. A barragem de Pituaçu tem aproximadamente 110 anos de existência e foi utilizada outrora para o abastecimento da cidade de Salvador de 1906 até 2002, quando foi desativado (AESBE, 2018).

Também se evidencia que o corpo hídrico, quando adentra a área delimitada do bairro da Boca do Rio, já sofria a pressão sobre o seu leito natural dos assentamentos informais constatada pelo desmatamento da mata ciliar e a ocupação de suas margens (Figura 6.9).

Figura 6.9 – Vista aérea da Bolandeira - Estrada do Cascão - Invasão Bate Facho (Boca do Rio) (1979) com indicação do Rio das Pedras



Figura 6.10 – Vista aérea do Morro de São Francisco e Bolandeira (Boca do Rio) (1979) com indicação do Rio das Pedras



Fonte: Disponível em <http://biblioteca.fmlf.salvador.ba.gov.br/phl82/pdf/Fotos/CAR-436.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

Nas imagens registradas nos anos de 1976 e 1979, observa-se que, apesar do Rio das Pedras compor a paisagem urbana da época, ele possui, aparentemente, uma seção hidráulica e um volume do corpo hídrico muito menor do que a situação atual, ao longo dos bairros do Imbuí e da Boca do Rio (Figuras 6.10 e 6.11).

Figura 6.11 – Vista aérea do bairro do Imbuí (1979) com indicação do rio das Pedras



Fonte: Disponível em: <http://biblioteca.fmlf.salvador.ba.gov.br/phl82/pdf/Fotos/CAR-436.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

Na foto aérea da Figura 6.12, de 1992, os condomínios residenciais ainda se configuram como característica da ocupação e paisagem do bairro, assim como a formação da Avenida Jorge Amado em duas pistas e o Rio das Pedras se desenvolvendo em calha natural e aberta no canteiro central. Nesse período, a ocupação e uso do solo do bairro é predominantemente formal e ordenada, à exceção da ocupação informal no limite do bairro, correspondente à comunidade do Bate Facho ao longo do afluente proveniente da represa do Pituaçu. Ainda se observa uma massa de vegetação significativa dentro da poligonal do bairro, assim como a existência de dunas no limite sul.

Figura 6.12 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno (Espacialização das alterações ocorridas no bairro do Imbuí) – situação em 1992

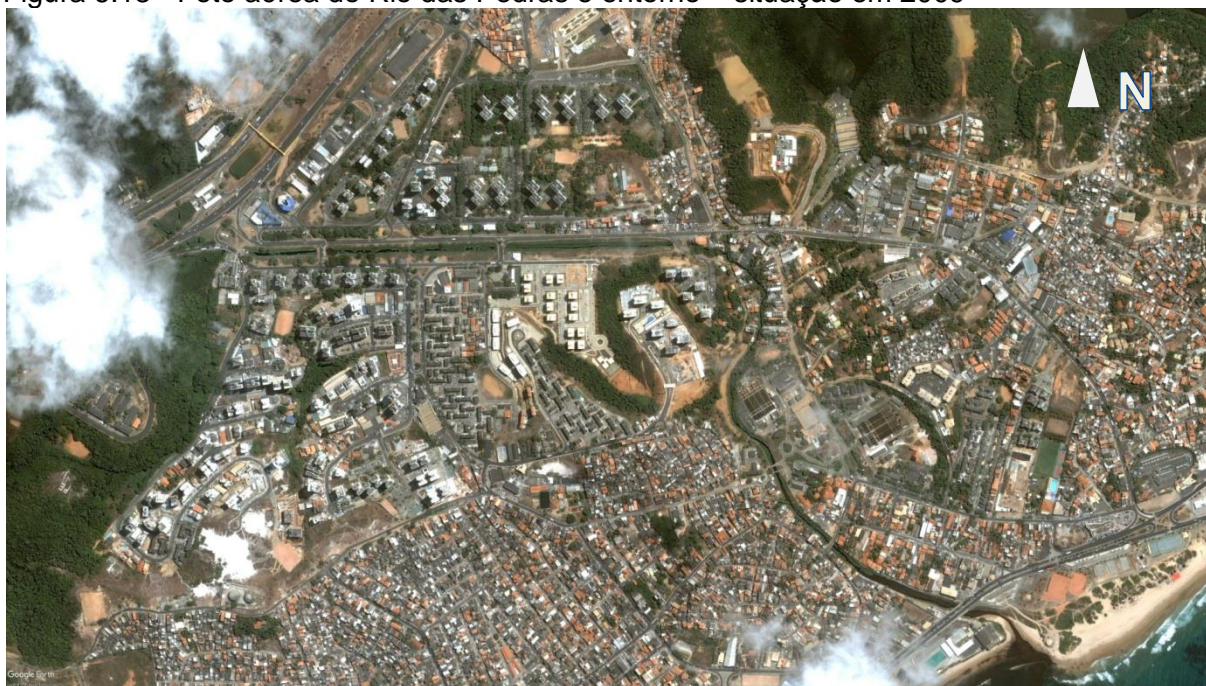


 DUNAS	 VEGETAÇÃO E/OU CHARCOS
 CONDOMÍNIO MORADAS DO IMBUÍ	 JARDIM BOLANDEIRA
 RUA DOS COLIBRIS	 CONDOMÍNIO VIVENDAS DO IMBUÍ
 SETOR DOIS DO CONJUNTO GUILHERME MARRACK	 CONDOMÍNIO DOS FUNCIONÁRIOS PÚBLICOS ESTADUAIS

Fonte: CONDER INFORMS – Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia – Mapas Digitais

No ano de 2009, observa-se maior adensamento do bairro e de seu entorno, com surgimento de estabelecimentos comerciais e de serviços além da consolidação da ocupação desordenada da comunidade do Bate Facho ao longo do Rio Pituáçu proveniente da represa homônima existente no Parque Metropolitano de Pituáçu (Figura 6.13).

Figura 6.13 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno – situação em 2009



Fonte: Imagem extraída do Google Earth (2009).

O trecho do Rio das Pedras que passa ao longo do bairro sofre os efeitos da expansão desordenada ocorrida à montante que constituem a bacia hidrográfica do Rio das Pedras/ Pituáçu e também ao longo do seu leito mediante a inexistência de vegetação e o lançamento irregular de esgotamento sanitário nos sistemas de drenagem que, por sua vez, escoam para o corpo hídrico. Esses efluentes domésticos lançados no rio por parte da população resultam no mau cheiro e na proliferação de mosquitos acarretando, portanto, em um canal com esgoto a céu aberto (SOMBRA, 2009). Ademais, o aumento da impermeabilização do solo ao longo da bacia acarreta num escoamento maior das águas de chuvas ao corpo hídrico associado à ocupação irregular das margens. Isso implica um estreitamento de sua calha hidráulica natural, resultando numa sobrecarga maior do sistema de macrodrenagem e portanto, numa maior ocorrência de alagamentos ao longo do seu percurso, impactando, conseqüentemente, a comunidade ribeirinha. Ainda que atualmente possam ser

apontados os malefícios do processo de canalização, tal como aconteceu em diversas regiões do país, a discussão sobre alternativas menos impactantes foi minimizada ou sequer considerada pelos gestores.

A canalização surgiu do desejo da cidade, de seus gestores e de sua própria comunidade ribeirinha iludida que tal solução e técnica, acreditando que a canalização era a única opção para os rios urbanos, símbolos do carreamento das mazelas diárias. (BORSAGLI, 2016).

Nesse mesmo ano, inicia-se o processo de requalificação urbana pela Prefeitura Municipal de Salvador, com recursos provenientes do Ministério da Integração Nacional (atual Ministério das Cidades), que realizou a canalização do Rio das Pedras numa extensão aproximada de 2,3 km , divididos entre trecho em galeria fechada e trecho em calha aberta e, sob o trecho encapsulado, compreendido entre a Avenida Luis Viana Filho e a Alameda Jardim das Acácias, sendo ampliado o sistema viário da Avenida Jorge Amado e construído um canteiro central sobre o rio, provido de uma série de equipamentos urbanos, dentre eles, praças e espaços de convivência, quiosques comerciais, quadra poliesportiva, pistas de caminhada, ciclovias, além de prover de estacionamento ao longo da intervenção (SECOM, 2012).

A obra foi realizada para o suposto melhoramento das condições de vida da população de seu entorno, justificada pela Gestão Municipal e aceita pela população devido às péssimas condições ambientais do curso d'água em questão e pela expectativa de conter os alagamentos e grandes volumes de água decorrentes de episódios chuvosos intensos, além de promover a implantação de equipamentos de lazer e de sistema viário estruturante para dar suporte à demanda crescente da comunidade local por tal infraestrutura urbana (Figuras 6.14 e 6.15).

Figura 6.14 – Vista do Rio das Pedras – Antes da intervenção



Fonte: Disponível em: https://olhodocarcara.blogspot.com/2010/06/cade-o-rio-que-estava-aqui_19.html. Acesso em: 15 dez. 2021.

Figura 6.15 – Vista do Rio das Pedras – Antes da intervenção



Fonte: Disponível em: <https://agotadaguaarea1.blogspot.com/2012/11/manilhamento-do-rio-das-pedras-Imbuí.html>. Acesso em: 15 dez. 2021.

O trecho encapsulado, que perfaz uma extensão aproximada de 1.000 metros, compreendido entre o complexo viário do Imbuí, que dá acesso ao bairro a partir da Avenida Paralela até a entrada do bairro da Boca do Rio, possui apenas cinco exaustores e placas translúcidas esparsas entre si ao longo da urbanização para possibilitar a saída de ar e a entrada de luz solar no leito do rio (Figuras 6.16 e 6.17).

Figura 6.16 – Vista do Rio das Pedras – Durante a execução da obra



Fonte: Disponível em: <https://www.oas.com/oas-com/oas-engenharia/realizacoes/infraestrutura/sistemas-viarios-drenagem/canal-Imbuí-e-itaigara/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

Figura 6.17 – Vista do Rio das Pedras – Durante a execução da obra



Fonte: Disponível em: https://olhodocarcara.blogspot.com/2010/06/cade-o-rio-que-estava-aqui_19.html. Acesso em: 15 dez. 2021.

A partir da Alameda Jardim das Acácias, o Rio das Pedras segue canalizado em seção aberta, perfazendo uma extensão aproximada de 1.350 metros até à sua foz, nas proximidades da antiga sede do Esporte Clube Bahia, ao longo do bairro da Boca do Rio, em calha aberta e com ocupação distinta à do bairro do Imbuí,

destacando-se um maior adensamento e uso do solo de forma desordenada (Figuras 6.18 e 6.19).

Figura 6.18 – Vista da urbanização do rio das Pedras no bairro do Imbuí



Fonte: Disponível em: <https://www.minhasalvador.com.br/imbui/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

Figura 6.19 – Vista da urbanização do rio das Pedras no bairro do Imbuí



Fonte: Disponível em: <https://brazaoarquitetos.myportfolio.com/projeto-imbui> Acesso em: 02 fev. 2021.

A atual configuração espacial é visualizada na Figura 6.20, a qual demonstra a consolidação do bairro com a ocupação do restante de suas áreas verdes disponíveis, mediante o surgimento de novos condomínios residenciais e, impulsionado pela requalificação urbana realizada no ano de 2009, com a criação da estrutura de lazer que incorporou uma característica adicional com os equipamentos urbanos de lazer e de convivência sobre o espaço outrora ocupado pelo leito do Rio das Pedras.

Figura 6.20 - Foto aérea do Rio das Pedras e entorno – situação em 2020



Fonte: Imagem extraída do Google Earth (2020).

Figura 6.21 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Figura 6.22 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado



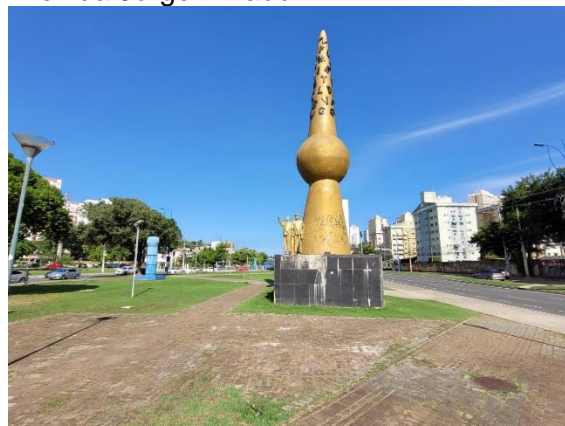
Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Figura 6.23 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Figura 6.24 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

A urbanização oferece uma série de equipamentos urbanos que atendem a uma grande variedade de perfis e usuários, providos de espaços de convivência, tais como quiosques, bancos, parque infantil, pergolados tanto para a prática desportiva, com a existência de quadras poliesportivas, quadra de areia, pista de skate, equipamentos de ginástica, além de pista de caminhada e ciclovia ao longo de toda a sua extensão. Ademais, fora implantado um conjunto de bares e restaurantes que oferecem um dinamismo complementar ao espaço (Figuras 6.21 a 6.26)

Figura 6.25 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado – Pista de skate



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Figura 6.26 – Vista da Urbanização da Avenida Jorge Amado – Academia de Ginástica



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

O novo sistema viário implantado concomitante à urbanização é composto por vias coletoras paralelas ao novo espaço urbano, providos de faixas de rolamento largas, estacionamentos e iluminação pública que fortalecem o eixo de ligação entre a Avenida Paralela e a Orla Atlântica. Contudo, a Avenida Jorge Amado, ao chegar

no bairro da Boca do Rio, sai de suas cinco faixas de rolamento para apenas duas, sendo ainda um ponto de congestionamento do bairro.

O Rio das Pedras atravessa o trecho encapsulado da urbanização e percorre o seu antigo curso natural, canalizado em seção aberta com revestimento em concreto, recebendo ainda o volume do Rio Pituaçu, proveniente da represa do Parque Metropolitano e que, por sua vez, segue pelo bairro da Boca do Rio até desaguar no Oceano Atlântico, nas proximidades do antigo clube desportivo do Bahia (Figuras 6.27 e 6.28).

Figura 6.27 – Vista do trecho canalizado do Rio das Pedras à jusante (após a urbanização)



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Figura 6.28 – Vista do trecho canalizado do Rio das Pedras à jusante (após a urbanização)



Fonte: Fotografia do autor (Novembro/2021).

Durante o intervalo das visitas técnicas realizadas ao local de estudo, que coincidiu com o período de pandemia da Covid-19, entre os anos de 2020 e 2021, apesar das restrições de usos e isolamentos sociais estabelecidos pelos decretos municipais e estaduais e ao clima de prevenção trazido consigo, ainda se observou que o espaço público criado exerceu o papel ao qual foi inicialmente designado, se constituindo numa importante área de socialização da comunidade.

Entretanto, observa-se que a falta de espaços de cobertura e de arborização para a convivência da comunidade promove, conseqüentemente, um ambiente mais árido, durante dias de sol que resulta em uma maior restrição ao seu uso durante determinados horários do dia, à exceção dos bares e restaurantes.

A obra teve um processo de discussão intenso conforme registrado pelos meios de comunicação à época entre a comunidade, gestores municipais e estaduais, além de entidades ambientais regulamentadoras e organismos ambientais, devido aos impactos previstos com a canalização e tamponamento do Rio das Pedras, pois o

projeto previa inicialmente apenas a canalização do leito do rio em seção aberta, e, posteriormente, foi alterado pela gestão municipal para o seu encapsulamento total no trecho correspondente ao bairro do Imbuí (TAVARES, 2010).

Já era de notório conhecimento técnico e científico à época que esse tipo de urbanização mediante o encapsulamento do corpo hídrico pode provocar, dentre outros fatores, a perda de benefícios ambientais que o próprio rio produz no ecossistema em que está inserido, como redução da permeabilidade do solo, menor condução e regulação das águas subterrâneas, dificuldade e custos mais elevados de manutenção e limpeza do sistema, além de consequências hidráulicas de transferência dos alagamentos para áreas à jusante e outros locais. Associado a esses problemas, a cobertura do rio impede que espécies possam se desenvolver ao longo da sua margem, ou até mesmo, ao longo do corpo hídrico devido à privação de luz e oxigênio.

Ademais, a macrodrenagem urbana do Imbuí também se configurou num exemplo típico de segregação urbana. A obra surgiu de investimentos públicos, numa tentativa de minimizar os alagamentos decorrentes de episódios chuvosos intensos e até de esconder a situação de degradação ambiental do rio que corta importante avenida estruturante da cidade, beneficiando exclusivamente o bairro do Imbuí, mais valorizado pelo setor imobiliário em detrimento dos demais constituintes da bacia – o próprio bairro da Boca do Rio, situado à jusante, juntamente com a comunidade do Bate Facho, sofrem os impactos carreados com a intervenção.

Apesar da requalificação realizada em 2009, constata-se que ainda são evidentes que os alagamentos ainda acontecem, conforme relatos da comunidade, a exemplo de extratos de jornais de circulação municipal no dia 23 de abril de 2020:

Uma manhã difícil para os residentes do Bate Facho e das ruas Frei Tito e Jairo Simões, no Imbuí, em Salvador. A região do condomínio Villa do Imbuí, da comunidade Bate Facho e da Unidade Básica de Saúde (UBS) Imbuí ficou totalmente alagada após as fortes chuvas que atingiram a cidade desde a madrugada desta quinta-feira, 23. Porém, situações como essas não são difíceis de acontecer na região. Segundo os moradores, o alagamento sempre ocorre quando há fortes chuvas. Alguns culpam a falta de cuidado com o rio localizado no Bate Facho, outros culpam o mau funcionamento do sistema de escoamento local. Alguns moradores já chegaram a perder seus bens materiais diante desses casos. (RUAS, 2020)

A chuva forte que caiu em Salvador na manhã desta quinta-feira (23) deixou ruas alagadas no bairro do Imbuí, próximo à localidade do Bate Facho, e em outros pontos da cidade.

A rua do condomínio Vilas do Imbuí ficou totalmente coberta pela água, deixando os moradores ilhados dentro das casas. Por causa dos alagamentos recorrentes nessa região, as pessoas deslocaram os carros para outra área, mais alta. (TV BAHIA, 2020).

O encapsulamento promoveu o isolamento do rio da paisagem urbana ao longo do bairro do Imbuí e impediu, de certa forma, um processo de manutenção e limpeza mais eficaz da calha, mas fora a canalização de concreto da calha natural que alterou significativamente na dinâmica hídrica do trecho e consequente controle de cheias no bairro e circunvizinhança.

A canalização da calha natural e seu encapsulamento se configuram como um sistema dentro do princípio da corrente higienista, cujo resultado foi, de certa maneira, a transferência ou intensificação dos alagamentos e seus impactos recorrentes no bairro do Imbuí para os seus trechos à jusante. Ou seja, a obra de macrodrenagem ocorrida no trecho do Rio das Pedras no bairro do Imbuí resultou numa constância dos alagamentos recorrentes na bacia, sobretudo, na comunidade do Bate Facho e em parte do bairro da Boca do Rio, situado à jusante da intervenção urbana (Figuras 6.29 a 6.32), proveniente do aumento da velocidade da vazão decorrente da canalização, associado ao aumento da impermeabilização do solo decorrente da ocupação desordenada do entorno e do estreitamento da calha tanto no Rio das Pedras quanto no seu afluente do Rio Pituaçu, além de outros fatores.

Figura 6.29 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido no Rio Pituaçu (afluente do rio das Pedras) na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015)



Fonte: Disponível em: <https://pregopontocom.blogspot.com/2015/04/at-e-quando-salvador.html>. Acesso em: 03 dez. 2021.

Figura 6.30 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015)



Fonte: Disponível em: <https://pregopontocom.blogspot.com/2015/04/at-e-quando-salvador.html>. Acesso em: 03 dez. 2021.

Figura 6.31 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015)



Fonte: Disponível em: <https://pregopontocom.blogspot.com/2015/04/at-e-quando-salvador.html>. Acesso em: 03 dez. 2021.

Figura 6.32 – Vista de alagamento em dia de chuva ocorrido no Rio Pituaçu (afluente do Rio das Pedras) na comunidade de Bate Facho (Abril de 2015)



Fonte: Disponível em: <https://pregopontocom.blogspot.com/2015/04/at-e-quando-salvador.html>. Acesso em: 03 dez. 2021.

6.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas águas dos rios, também foram identificados altos índices de coliformes, que estão relacionados diretamente à urbanização desordenada ao longo dos afluentes integrantes da bacia, resultante de um processo de desmatamento das matas, impermeabilização do solo e, principalmente, do lançamento de esgoto doméstico sem tratamento através das ligações clandestinas à rede de drenagem pluvial que, por sua vez, deságua nos corpos hídricos que constituem a bacia.

Inicialmente, vale registrar que os resultados do diagnóstico elaborado pelo INEMA no período analisado indicam comprometimento da qualidade das águas em praticamente toda a extensão do curso dos rios urbanos na cidade de Salvador. No tocante à bacia hidrográfica do Rio das Pedras, essa realidade não é diferente e, em especial, aos pontos de monitoramento no trecho analisado. De acordo com o INEMA (2019), esses índices estão fora dos parâmetros das resoluções do CONAMA e, são resultantes, sobretudo, da ocupação desordenada da bacia seguindo padrões urbanos não sustentáveis. A alta concentração de coliformes termotolerantes revela a contaminação dos rios pelo lançamento irregular de resíduos e de esgotamentos sanitários domésticos graças ao processo de urbanização acelerado e desordenado.

Constata-se, portanto, como imprescindível a atuação da gestão pública na promoção e ampliação de políticas públicas no fortalecimento do saneamento básico

a fim de promover ações para a restauração, reabilitação e a revitalização dos cursos d'água em virtude da vertente da valorização dos rios urbanos. Contudo, essa atuação do poder público com a implantação de infraestrutura adequada deve se estender ao longo de toda a bacia, visto que a situação de degradação ambiental que o trecho do Rio das Pedras analisado é resultante de um processo de poluição de suas águas que ocorre à montante do mesmo.

Diante dos dados analisados, comparando o antes e depois da obra de macrodrenagem e da urbanização do Imbuí, a conclusão é que apesar de se constatar que o rio já apresentava indicadores da qualidade da água fora dos parâmetros recomendados pelo CONAMA, antes do seu encapsulamento em 2009, e que esse cenário só piorou conforme monitoramento realizado dos últimos três anos, em virtude do lançamento irregular de esgotamento sanitário à montante decorrente da existência e crescimento das ocupações irregulares e supressão de mata ciliar ao longo das margens, verifica-se que o encapsulamento apenas “camuflou” visualmente a situação do corpo hídrico em vez de recuperá-lo e reintegrá-lo à paisagem urbana, enquanto o mesmo se degradava mais com o encapsulamento do trecho.

Os dados demonstram que o Rio das Pedras, outrora, integrante da paisagem e do cotidiano humano, antes sinônimo de vida e abundância, passou, por conseguinte, a ser agente de fenômenos como inundações e alagamentos recorrentes, poluição, mau cheiro, além de tornar-se disseminador de vetores de doenças.

Os resultados dos últimos três anos indicam, portanto, um alto índice de degradação do Rio das Pedras, apresentando elevado grau de poluição devido ao lançamento de esgotos domésticos. Desse modo, a principal maneira de recuperar a qualidade das suas águas é com ampliação dos investimentos em saneamento básico à montante do trecho analisado.

O resultado obtido é fruto de um cenário cada vez mais recorrente nas cidades contemporâneas nos países em desenvolvimento: inexistência de política pública de saneamento básico, manejo inadequado dos rios urbanos, além da aplicação de intervenções que não incorporam os corpos hídricos em suas soluções, mas que o renegam em primazia à criação de obras estruturantes, espaços urbanos ou até mesmo a fim de obstruir visualmente e fisicamente a contínua prática dos males

gerados pela própria comunidade com o lançamento de efluentes de esgotos domésticos e resíduos.

No tocante às informações socioeconômicas da população residente dos bairros constituintes da bacia das Pedras/ Pituaçu do Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 2010, ficou evidente o acesso aos serviços básicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário em índices acima da média brasileira, sendo 92,8% para rede de abastecimento de água e 60,9% para rede de esgoto nas áreas urbanas das cidades brasileiras, conforme monitoramento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (BRASIL, 2019b), demonstrado no relatório do 24º. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos. Esse cenário de altos índices de cobertura, em tese, deveria ter melhorado, conseqüentemente, as condições ambientais e qualidade das águas dos corpos hídricos constituintes da bacia.

Contudo, o levantamento realizado pelo censo do IBGE não diferencia se o esgotamento sanitário domiciliar é realizado por rede convencional de esgoto da EMBASA ou por rede de drenagem pluvial, não sendo possível determinar o impacto de possíveis ligações clandestinas ao sistema pluvial dos bairros, que, por conseguinte, são conduzidos aos corpos hídricos da bacia. Os altos índices de coliformes e de outros parâmetros acima dos limites recomendados pela resolução CONAMA nº. 357/2005, encontrados nas águas dos rios da bacia e registrados nos relatórios de qualidade da água feitos pelo INEMA reforçam essa afirmação já contida nos próprios relatórios.

Nesse entendimento, o desenho urbano, assim como o relevo do terreno onde a cidade está implantada, influencia diretamente no comportamento da drenagem urbana, ou seja, o planejamento e gerenciamento de projetos urbanísticos impactam no desempenho final da rede de infraestrutura e, em especial na rede de águas urbanas.

Soma-se a esse fato o privilégio dos investimentos no urbanismo nas áreas formais e regularizadas em detrimento cada vez maior das áreas periféricas. Mesmo sendo de conhecimento notório dos gestores públicos e seus reguladores e fiscalizadores, nos deparamos com boa parte das cidades brasileiras sendo dominada por uma configuração urbana irregular e informal que não é "vista" ou fiscalizada pelo poder público. A atuação do poder público e o rigor da lei se restringem essencialmente sobre a cidade formal (MARICATO, 2003).

Os problemas ambientais na cidade atingem a sociedade como um todo, mas são os segmentos sociais mais carentes aqueles mais atingidos, pois são os que ficam expostos diretamente, por estarem assentados muitas vezes em áreas de risco desprovidas de infraestrutura urbana e saneamento básico adequado. Entretanto, direta ou indiretamente, todos os segmentos que compõem uma cidade e uma sociedade são atingidos pelo desequilíbrio promovido pela ocupação sem planejamento sobre os recursos naturais da cidade. Sem esse planejamento prévio, controle e fiscalização efetiva da gestão pública, a busca do equilíbrio será sempre mais custosa para o poder público e nem sempre alcançará o cenário ideal.

Nesse sentido, como exposto por Maricato (2003), identificamos a requalificação urbana realizada no bairro do Imbuí como um exemplo emblemático dessa prática política pública, cujos investimentos foram sumariamente aplicados exclusivamente no trecho correspondente à cidade formal em detrimento das comunidades e assentamentos existentes nas áreas à montante e jusante da obra em questão, reforçando ainda mais a segregação urbana e ambiental já existente na configuração espacial da cidade.

Inevitavelmente, constata-se os impactos negativos trazidos desse processo de segregação territorial. O bairro do Imbuí, constituído por ocupação formal e ordenada, recebeu os investimentos de infraestrutura urbana, sobretudo, no tocante à macrodrenagem, associados à implantação de equipamentos urbanos e coletivos, implantados no intuito de solucionar os problemas relacionados aos alagamentos das pistas e circunvizinhança, além da criação de espaços de convivência, esportivos e de lazer a seus moradores.

O bairro do Imbuí, por sua vez, representante desse modelo de tratamento dos espaços urbanos e, por conseguinte, do tratamento ofertado às suas populações, mais uma vez, se sobressai e se fortalece em detrimento de suas ocupações desordenadas do seu entorno imediato. Enquanto isso, a comunidade do Bate Facho situada contígua e à jusante da requalificação do Imbuí, continua sem investimentos significativos para a sua regularização e implantação de infraestrutura e saneamento adequados, assim como equipamentos de convivência e de lazer que permitam à sua população viver sob condições de qualidade de vida compatíveis às pessoas de áreas ordenadas (cidade formal).

Vale, por fim, registrar que a contaminação do corpo hídrico, os altos índices de coliformes nas águas do Rio das Pedras, o mau cheiro e os alagamentos foram utilizados como argumentos em 2009 pela gestão pública à época para justificar a obra de macrodrenagem e o seu consequente tamponamento. Evidenciamos, após a análise dos dados e registros, que a intervenção alcançou apenas parcialmente os objetivos iniciais, sendo ainda o trecho do rio acometido por alagamentos em períodos chuvosos, principalmente nas comunidades à jusante, a exemplo do Bate-Facho, assim como se registram ainda índices da qualidade da água acima dos parâmetros determinados por lei.

Finalmente, diante dos estudos de casos apresentados, constata-se a urgência de aplicação de um novo conceito no tratamento da relação entre os corpos hídricos e a cidade, incorporando o rio na solução, e não o tratando como problema, seguindo as premissas balizares do desenvolvimento sustentável.

No espaço urbano reconquistado, ao longo das Áreas de Preservação Permanente - APP dos corpos hídricos, por exemplo, promove-se a reestruturação e requalificação urbana, através da implantação da infraestrutura viária que permita o atendimento às necessidades básicas de mobilidade urbana associada à implantação ou requalificação das redes de saneamento e drenagem, assim como a dotação de espaços públicos de encontro e convivência em atendimento às necessidades das comunidades.

Evidencia-se, portanto, ser necessária a premissa de mudança de paradigma para as intervenções da gestão pública no trato de sua relação com o rio urbano, resgatando-o da condição de esquecido ou subjugado pelas pressões urbanas a uma condição de ator principal da paisagem urbana, dando-lhe o valor devido na compreensão de se configurar inicialmente como um importante regulador no amortecimento das chuvas, mas, sobretudo, como um elemento paisagístico essencial no processo de ressocialização da comunidade com a reconquista dos espaços urbanos outrora perdidos, dando uma nova perspectiva de conciliação entre a natureza e a cidade, num processo de amadurecimento e construção de uma cidade mais resiliente, resistente e receptiva às novas gerações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os rios sempre tiveram e terão importância significativa no meio urbano, sob o ponto de vista de abastecimento, espaço de lazer e mobilidade, além de importante regulador no controle de cheias. As cidades são espaços criados e moldados no intuito de atender as demandas sociais, nas quais a sua dinâmica reflete, sobretudo, o modo de vida e o pensamento do momento. Entretanto, a intensificação da urbanização, associada à inexistência de planejamento e fiscalização e aliada às políticas públicas de intervenção sobre os ecossistemas, resultou num processo acelerado de deterioração do meio ambiente e dos rios, trazendo esse último à condição de um papel secundário na dinâmica urbana e, por deveras, renegado e esquecido por sua população.

Em relação às cidades brasileiras, a questão das águas nas áreas urbanas está intimamente ligada ao déficit habitacional e à desigualdade de renda que suscitam na ocupação irregular das Áreas de Preservação Permanente – APP, que se constituem como reguladoras ambientais, a exemplo de encostas e áreas de proteção de mananciais e matas ciliares. Essa característica é observada na Bacia do Pedras/ Pituaçu, na qual se constata que a ocupação desordenada, associada à falta de infraestrutura e de saneamento básicos adequados, resulta numa influência direta e negativa às condições ambientais dos corpos hídricos que o constituem.

A requalificação urbana ocorrida no bairro do Imbuí, promovida pela gestão municipal à época, atendeu a princípio às necessidades cotidianas da sua comunidade sob a óptica de mobilidade, transporte e oferta de equipamentos de lazer, entretanto, a solução aplicada mediante o encapsulamento do Rio das Pedras, trouxe consigo impactos ambientais irreversíveis no trecho de intervenção e à jusante desse, com a supressão de toda a vegetação natural ao longo das margens associada à eliminação da fauna ali presente, assim como os efeitos hidráulicos no controle de cheias, principalmente nos períodos chuvosos junto às comunidades ribeirinhas no trecho à jusante do rio. A requalificação realizada, nesse sentido, cumpriu parcialmente com o seu papel original, sob o ponto de vista social e de infraestrutura urbana, mas em nada contribuiu à revitalização do rio, que, à época, já possuía condições ambientais de balneabilidade fora dos parâmetros aceitáveis, ou até mesmo à reintegração do corpo hídrico com a cidade.

A análise dos dados trouxe à tona que a intervenção realizada no trecho do bairro do Imbuí, sob o ponto de vista ambiental, não somou benefícios à cidade, pelo contrário, apenas mascarou alguns aspectos negativos já existentes do corpo hídrico, resultante do processo de urbanização desordenada à montante, em vez de partir à aplicação de uma solução que, de fato, resolvesse as questões sanitárias. Demonstra-se que, para a minimização dos impactos negativos trazidos com o processo de antropização ao longo de toda a extensão dos rios constituintes da bacia, é necessário um processo de intervenção de maior porte e complexidade, contemplando desde a implantação de infraestrutura urbana, com sistemas de coleta e tratamento de esgoto doméstico, melhoria do sistema de coleta de resíduos sólidos até a implementação de programas de educação ambiental contínua às populações ribeirinhas.

A concepção e a definição do projeto urbanístico a ser concebido, portanto, devem visar atender à demanda por uma configuração urbana que seja saudável e segura, de modo a apoiar o desenvolvimento humano, socioeconômico e cultural de seus habitantes, respeitando as condicionantes ambientais específicas do local. As dificuldades habitualmente apresentadas pelos gestores devem ser superadas por uma perspectiva mais sustentável. Otimizar a relação custo-benefício sempre se configurou num dos maiores desafios de todos os projetos: as demandas são múltiplas, os recursos disponíveis são escassos para atender plenamente a todas. No entanto, a criação de um tecido urbano porquanto as demandas serem muitas e os recursos disponíveis não poderem atender plenamente a todas, mas ainda assim a ponto de criar um tecido urbano, ao seguir as características exigidas pela legislação vigente, deve reequilibrar a relação custo-benefício tendo por foco não apenas a dimensão pecuniária do projeto, mas a social, ambiental, cultural, econômica etc.

Portanto, evidencia-se, através da exemplificação dos estudos de casos, a necessidade de aplicação de um novo conceito junto às gestões públicas no tratamento da relação entre os corpos hídricos e a cidade, incorporando o rio na base resolutiva e não como elemento problemático, seguindo as premissas balizares do desenvolvimento sustentável. O novo desenho urbano precisa mudar o trato de sua relação com o rio urbano. A condição de esquecê-lo (ou encapsulá-lo) ou subjugar-lo pelas pressões urbanas (pela redução das suas margens pela malha viária ou pela sua transformação em esgoto a céu aberto) deve ser ultrapassada por um estudo que o rerepresente como um dos protagonistas da paisagem urbana. Dessa forma, o rio

torna-se não somente um importante regulador no amortecimento das chuvas, mas também um elemento da paisagem fundamental nos processos de ressocialização da comunidade e na ressignificação dos espaços urbanos de modo mais harmônico com os elementos humanos e ambientais.

Outras abordagens conceituais jamais conseguirão recuperar as características e aspectos dos rios antes das chegadas das cidades, mas trazem consigo uma diversidade de exemplos já em utilização e práticas que reincorporam o rio como personagem principal à paisagem urbana e propõem um equilíbrio sustentável entre a natureza e a cidade. Ou seja, a solução para tal equilíbrio mediante a reintegração dos rios urbanos à paisagem urbana e o estabelecimento de uma nova dinâmica urbana é possível, contudo exige a necessidade de ruptura dos paradigmas técnicos e culturais antes impostos e a busca de estudos e projetos mais abrangentes que envolvam a análise ambiental, hidráulica, financeira, mas também sob o ponto de vista dos aspectos sociais e sensoriais.

Essa mudança da percepção coletiva, sobretudo da sociedade civil, influencia positivamente a modernização das políticas públicas relacionadas à gestão ambiental nas cidades, particularmente no tocante à aplicação de novas práticas no manejo de águas. Conclui-se que o ser humano não é capaz de sobreviver sem o meio ambiente harmônico, sem os recursos naturais.

Contudo, apenas a aplicação de uma nova abordagem na tratativa com o rio urbano também não é suficiente, visto que a cidade é dinâmica e o rio um ser vivo e complexo, que exigirão atividades consorciadas de seu monitoramento e gestão, com o qual se necessita da criação de um agrupamento de entidades civis, órgãos e grupos de interesse associados à implementação de programas de educação ambiental de sua comunidade e gestores, além de outras ações correlatas com o intuito de dar permanência aos ganhos efetivos com o processo de requalificação. Mais do que o desafio à criação e desenvolvimento de novas políticas públicas ambientais para as áreas urbanas, a prática de planejamento multidisciplinar constante precisa ser incorporada às agendas governamentais e à consciência coletiva da sociedade civil e comunidade científica de modo que possamos desenvolver de forma participativa uma cidade para todos.

Os desafios ambientais expostos demandam, sobremaneira, de uma mudança urgente da mentalidade e prática por parte dos gestores públicos, entidades

governamentais e instituições, bem como da sociedade civil, de modo a se estabelecer a consciência e se implementar sistemas resilientes que sejam capazes de absorver as transformações urbanas em constante evolução.

Por fim, confirma-se que o tipo de solução aplicada, exemplificada através da análise do encapsulamento do Rio das Pedras, traz consigo uma série de malefícios ao meio ambiente, à cidade e à própria comunidade, pois perde-se a memória e a relação do ser humano com seu recurso natural e o distancia ainda mais da sua relação com a natureza, acarretando num verdadeiro “embate sem fim” entre natureza x cidade, em que ambas só têm a perder.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri. Discursos da Sustentabilidade Urbana. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Rio de Janeiro, n.1, p.79-90, maio 1999.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA; 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.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2009**. Brasília: ANA, 2009.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Indicadores de Qualidade de Água (2001 a 2014)**. ANA, 2015. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/snirh/snirh-1/acesso-tematico/qualidade-da-agua>. Acesso em: 30 out. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Notícias**. ANA, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/brasil-tem-cerca-de-12-das-reservas-mundiais-de-a.2019-03-15.1088913117>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- ALENCAR, Juliana. Revitalizando Rios Urbanos. In: PORTO, Mônica; ALENCAR, Juliana; THEODORO, Hildelano D. (org.). **Revitalização de Rios Urbanos no Brasil**. Belo Horizonte: Editora D'Plácido, 2019. p.11-14.
- ANDERY, Maria Amália *et al.* **Para compreender a ciência**: uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 1996.
- ANDRADE, Adriano Bittencourt. **Geografia de Salvador**. Salvador: EDUFBA, 2009.
- ANDRADE, Jailson B. *et al.* **Baía de Todos os Santos**: aspectos oceanográficos. Salvador: EDUFBA, 2009.
- ANDRADE, Nivaldo Vieira. Diógenes Rebouças e o EPUCS: Planejamento Urbano e Arquitetura na Bahia, 1947-1950. **Urbana**, Campinas, SP, v.5, n.6, p.25-51, mar.2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO - AESBE. EMBASA apresenta sistema de alerta da barragem de Pituáçu à comunidade de Bate-Facho, na Bahia. AESBE, 08 ago. 2018. Disponível em: <https://aesbe.org.br/novo/embasa-apresenta-sistema-de-alerta-da-barragem-de-pituacu-a-comunidade-de-bate-facho-na-bahia/>. Acesso em: 07 jun. 2020.
- AZEVEDO, Michelle Conceição Marcelino de. **Planejamento urbano de Salvador: a Avenida Paralela e o CAB**. 2012. 106f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Social), Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2012.
- BAHIA. Governo do Estado da Bahia. **Relatório de governo 1971**. Salvador: EGBA, 1972.

BORGES, Marcos Jorge; BRITTO, Lays; NUNES, Débora. Indicadores de sustentabilidade: Pegada Ecológica Urbana. **Colóquio** – Revista do Desenvolvimento Regional, v.15, n.1, p.149-174, 2018.

BORSAGLI, Alessandro. **Rios invisíveis da metrópole mineira**. Belo Horizonte: Ed. do Autor, 2016.

BORSATTO, Ricardo *et al.* **Teoria do Pensamento Complexo: Uma Nova Abordagem do Mundo**. São Paulo: Ed. UNIESP, 2006.

BRANDÃO, Tayná; CARELLI, Liamara; SANTOS, Rosângela. Eventos hidrológicos extremos na cidade de Salvador-BA: análise espacial de ocorrências de alagamentos. **Investigaciones Geográficas**, n.51, p.115-137, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 274, de 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2001.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **3º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco**, Brasília, DF: MMA, 2006.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei 8001, de 13 março de 1990, que modificou a Lei 7990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal 10257, de 10 de junho de 2001. Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal 11445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera as Leis 6766, de 19 de dezembro de 1979, 8666, de 21 de junho de 1993, e 8987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a

Lei 6528, de 11 de maio de 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 08 jan. 2007.

BRASIL. Presidência da República. Lei Federal 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis 6938, de 31 de agosto de 1981, 9393, de 19 de dezembro de 1996, e 11428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis 4771, de 15 de setembro de 1965, e 7754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória 2166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012.

BRECHT, Bertolt. **Poemas 1913-1956**. São Paulo: Editora 34, 2000.

BURGESS, Ernest W. O crescimento da cidade: uma introdução a um projeto de pesquisa. **Sociabilidades Urbanas** - Revista de Antropologia e Sociologia, v. 1, n. 2, p.61-70, jul. 2017.

BURGOS & GARRIDO ARQUITECTOS. Madrid Rio. **Burgos & Garrido**, 2015. Disponível em: <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio>. Acesso em: 05 jun. 2021.

CAMAÇARI. Prefeitura Municipal de Camaçari. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Camaçari/BA. Produto 02 – Caracterização Física e Socioeconômica do Município. Volume I – Caracterização Socioeconômica do Município**. Disponível em: <http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/PRODUTO%20%20VOL%201-%20Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20Socioecon%C3%B4mica%20de%20Cama%C3%A7ari%20PMSB%20e%20PMGIRS.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

CAMAÇARI. Prefeitura Municipal de Camaçari. Secretaria de Desenvolvimento Urbano. **Produto 15 – Plano Municipal de Saneamento Básico de Camaçari/BA. Relatório Final: Volume I – Caracterização do Município, Aspectos Legais e Diagnóstico dos Serviços de Saneamento**. Disponível em: <http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/PMSB%20Versao%20Final%20Volume%20I.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso (org.). **Como anda Salvador e sua região metropolitana**. Salvador: EDUFBA, 2008.

CARVALHO, Rodrigo Guimarães de. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, p.26-43, 2014.

CARVALHO, Silvana; SOUZA, Michel Costa de. O panorama atual do bairro do Imbuí, Salvador-BA: marcas do passado e suas diversidades. SEMOC, 21. Salvador. **Anais [...]** Salvador, 2018. Disponível em: <https://ri.ucs.br:8080/jspui/bitstream/prefix/1226/1/O%20panorama%20atual%20do%20Imbu%C3%AD%2C%20Salvador/BA.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2020.

CASTRO, César Nunes de; PEREIRA, Caroline Nascimento. **Revitalização da bacia hidrográfica do Rio São Francisco: histórico, diagnóstico e desafios**. Brasília: IPEA, 2019.

CHRISTALLER, Walter. Os lugares centrais na Alemanha do Sul: uma pesquisa de geografia econômica acerca da regularidade da distribuição e do desenvolvimento das localidades com funções urbanas (Apêndice – Tradução Preliminar para o Português). In: EUFRÁSIO, Mário Antonio. **A estrutura da teórica dos lugares centrais de W. Christaller**. 1981. 317f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1981. p.57-317.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA – CONDER. CONDER INFORMS – Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia. Mapas Digitais. Disponível em: www.informs.conder.ba.gov.br. Acesso em: 25 jun. 2020.

COSTA, Rodrigo Ramos. **Projetos urbanos em frentes d'água**: limites e desafios ambientais: o Arco Tietê em São Paulo. 2014. 149 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.

FUNDAÇÃO MÁRIO LEAL FERREIRA. **Projetos de Requalificação das Ruas**. FMLF, 2020. Disponível em: www.fmlf.salvador.ba.gov.br/index.php/planos-e-projetos/projetos/. Acesso em: 02 fev. 2021.

GEOHIDRO. Plano de abastecimento de água potável da região metropolitana de Salvador-Bahia. **Geohidro**, 2020. Disponível em: www.geohidro.com.br/project/plano-de-abastecimento-de-agua-potavel-da-regiao-metropolitana-de-salvador-bahia/. Acesso em: 10 fev. 2021.

GODOY, Arilda S. Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GOOGLE EARTH. Google Earth – Explore, Search and Discover [computer program], Version 7.3.4. Califórnia (USA); Imagens por Satélite, 2022.

GORSKI, Maria Cecilia Barbieri. **Rios e Cidades**: Ruptura e Reconciliação. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.

GUERRA, Antônio; CUNHA, Sandra (Org.). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 2018.

HAGUETTE, Teresa Maria Frota. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: Editora Vozes, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010**: base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados**. IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/salvador.html>. Acesso: 03 abr. 2019.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. **Qualidade das Águas**. INEMA, 2021. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/monitoramento/qualidade-das-aguas>. Acesso em: 03 jun. 2021.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. **Relatório Técnico nº 025/19** – Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos Rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. Salvador, INEMA, 2018. Disponível em: www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Relatório-Anual-Rios-de-Salvador-2018.pdf. Acesso em: 03 jun. 2021.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. **Relatório Técnico nº 006/20** – Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos Rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. Salvador, INEMA, 2019. Disponível em: www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Relatório-Anual-Rios-de-Salvador-2019.pdf. Acesso em: 03 jun. 2021.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. **Relatório Técnico nº 011/21** – Diagnóstico da Qualidade Ambiental dos Rios de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia, Brasil. Salvador, INEMA, 2020. Disponível em: www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/Relatório-Anual-Rios-de-Salvador-e-Lauro-de-Freitas_2020.pdf. Acesso em: 03 jun. 2021.

LERNER, Jaime. **Acunputura Urbana**. Rio de Janeiro: Editora Record, 2011.

MACHADO, Ingrid Maria. Salvador tem transformado seus rios em esgoto, diz professora da UFBA. **G1**, 22 mar. 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/bahia/noticia/2012/03/salvador-tem-transformado-seus-rios-em-esgoto-diz-professora-da-ufba.html>. Acesso em: 27 dez. 2021.

MADRID Río – A obra que tornou a cidade de Madrid mais verde. **Directobras** – Portal da Construção Civil e Obras Públicas, 16 dez. 2016. Disponível em: <https://www.directobras.pt/quiosque/madrid-rio-a-obra-que-tornou-a-cidade-de-madrid-mais-verde>. Acesso em: 05 jun. 2021.

MARICATO, Ermínia. MetrÓpole, legislação e desigualdade. **Estudos Avançados**, v.17, n.48, p.151-166, 2003

MARICATO, Ermínia. **MetrÓpole na periferia do capitalismo**: ilegalidade, desigualdade e violência. Estudos Urbanos. São Paulo. Editora HUCITEC, 1996.

MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan José. **Ambiência Urbana - Urban environment**. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.

MELLO, Sandra S. **Na beira do rio tem uma cidade**: Urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. 351 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.3, p.621-626, 2012.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável**: Conceitos e Princípios. Textos de Economia. Florianópolis: v.4, n.1. 1993. p. 131-142

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

OLIVEIRA, Anne Danielle Duarte de. **Estudo sobre a influência do crescimento urbano na qualidade das águas da Bacia das Pedras / Pituaçu, Salvador-BA.** 2018. 165f. TCC (Bacharelado em Geografia), Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

OLIVEIRA, Maria Marli. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050. **ONU NEWS** - Perspectiva Global Reportagens Humanas, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PALMA, Joseval dos Santos. **Variabilidade das chuvas em Salvador e suas tendências espaço-temporais.** 2010. 137f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

PEREIRA, Carlos; VEIGA, Nélio. A epidemiologia: de Hipócrates ao século XXI. **Millenium**, n.47, p.129-140, jun./dez. 2014.

PINHEIRO, Adilson. Enchente e inundação. *In*: SANTOS, Rozely Ferreira dos (org.). **Vulnerabilidade ambiental.** Brasília: MMA, 2007. p.95-106.

POMPEO, Cesar A. Drenagem Urbana Sustentável. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.5, n.1, p. 15-24, jan./mar. 2000.

PUONZO, Mariana Alcântara. Construção do BRT em Salvador levanta críticas ambientais e debate sobre a eficácia do modelo. **AVERA** – Agência de Notícias Experimental da Unifacs, 24 nov. 2020. Disponível em: <https://noticiasavera.com.br/construcao-do-brt-em-salvador-levanta-criticas-ambientais-e-debates-sobre-a-eficacia-do-modelo/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

REIS, Lucimara Flávio; SILVA, Rodrigo Luiz Medeiros da. Decadência e renascimento do córrego Cheong-Gye em Seul, Coreia do Sul: as circunstâncias socioeconômicas de seu abandono e a motivação política por detrás do projeto de restauração. **Urbe** – Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.8, n.1, p.113-119, jan/abr 2016.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta.** Barcelona: Gustavo Gilli, 2001.

ROLNIK, R. Estatuto da Cidade e Conferência das Cidades: instrumentos para uma política urbana democrático-participativa. **Katálysis**, Florianópolis, v.6, p.223-234. jul./dez. 2003.

ROSSI, Wilson *et al.* Fontes de poluição e o controle de degradação ambiental dos rios urbanos em Salvador. **RIGS** – Revista Interdisciplinar de Gestão Social, v.1, n.1, p.61-74, 2012.

RUAS do Imbuí ficam completamente alagadas após fortes chuvas. **A Tarde**, 23 abr. 2020. Disponível em: <https://atarde.com.br/bahia/bahiasalvador/salvadorchuva/ruas-do-Imbuí-ficam-completamente-alagadas-apos-fortes-chuvas-1116023>. Acesso em: 02 jan. 2021.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável sustentado. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2008.

SACRAMENTO, Helena M. **Higiene e Representação Social**: o sujo e o limpo na percepção de futuros professores de ciências. 2009. 213 f. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade em Educação, Universidade de Brasília - UNB, Brasília, 2009.

SALVADOR. Prefeitura Municipal de Salvador. Lei Municipal 9069, de 30 de junho de 2016. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador – PDDU 2016 e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Salvador, BA, 01 jul. 2016.

SAMPAIO, Theodoro. **História da Fundação da Cidade de Salvador** – obra póstuma. Salvador: Tipografia Beneditina, 1949.

SANTOS, Elisabete *et al.* (org.). **O Caminho das Águas em Salvador**: bacias hidrográficas, bairros e fontes. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010.

SANTOS, Jacileda Cerqueira. **Revitalização da área do Comércio em Salvador, BA**: a construção de consensos sobre requalificação de áreas centrais urbanas. 2007. 156f. Dissertação (Mestrado em Geografia)- Universidade Federal da Bahia. 2007.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo. Razão e Emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Editora Hucitec, 1993.

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO DE SALVADOR – SECOM. Melhorias no bairro do Imbuí são aprovadas pela população. SECOM, 16 mar. 2012. Disponível em: www.comunicacao.salvador.ba.gov.br/index.php/todas-as-noticias/34866--sp-1697026849. Acesso em: 07 set. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS PÚBLICAS DE SALVADOR. **Plano Municipal de Saneamento Básico Integrado de Salvador**. SEINFRA, 2021a. Disponível em: www.seinfra.salvador.ba.gov.br/index.php/plano-de-saneamento-basico. Acesso em: 27 dez. 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E OBRAS PÚBLICAS DE SALVADOR. **Prefeitura dá início às obras no 2º trecho do BRT de Salvador**. SEINFRA, 2021b. Disponível em: www.seinfra.salvador.ba.gov.br/index.php/622-prefeitura-da-inicio-as-obras-no-2-trecho-do-brt-de-salvador. Acesso em: 15 dez. 2021.

SILVA, Ana Licks Almeida; MELLO, Marcia Maria Couto; ALMEIDA, Raissa da Matta. Por onde andam os rios de Salvador? **BARU** – Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos, Goiânia, v.5, n.2, p.297-311, 2019.

SOMBRA, Emanuella. Obra vai cobrir de concreto o rio Imbuí. **A Tarde**, 30 jun. 2009. Disponível em: <https://atarde.com.br/bahia/bahiasalvador/obra-vai-cobrir-de-concreto-o-rio-do-imbui-286668>. Acesso em: 29 set. 2020.

SOUZA, Ângela Gordinho. **Limites do Habitar: segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea de Salvador e perspectivas no final do século XX**. Salvador: EDUFBA, 2000.

SOUZA, Sandra Helena Miranda de *et al.* Resultados de pesquisas científicas e discussões sobre conforto ambiental urbano em Salvador/BA. *In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 15, 2014, Maceió. **Anais [...]**. Maceió, 2014. p.907-916.

TAVARES, Fidel. Queda de braço entre Ingá e prefeitura em obra no Imbuí. **A Tarde**, 26 fev. 2010. Disponível em: <https://atarde.com.br/bahia/bahiasalvador/queda-de-braco-entre-inga-e-prefeitura-em-obra-no-Imbuí-294165>. Acesso em: 02 jan. 2021.

TUCCI, Carlos E. M. Águas Urbanas. **Estudos Avançados**, v.22, n.63. São Paulo, p. 97-112, 2008.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Brasília: Ministério das Cidades; Global Water Partnership; World Bank; UNESCO, 2005.

TV BAHIA. Chuva forte deixa ruas alagadas no Imbuí e outros pontos de Salvador; veja previsão do tempo. **G1**, 23 abr. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2020/04/23/chuva-forte-deixa-ruas-alagados-no-Imbuí-em-salvador-confira-previsao-do-tempo-e-ocorrencias.ghtml>. Acesso em: 02 jan. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil 1995 - 2014**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2016.

VASCONCELLOS, Andréa Araujo de. **Infraestrutura verde aplicada ao planejamento da ocupação urbana**. Curitiba: Editora Appris, 2015.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida. **Salvador: transformações e permanências (1549-1999)**. Ilhéus, BA: Editus, 2002.

VERGARA, Sylvia C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VIGARELLO, George. **O limpo e o sujo: uma história da higiene corporal**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001.