

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
CAMPUS ILHA SOLTEIRA**

**TATHIANA LIMA DOS SANTOS**

**DESENVOLVIMENTO DE MANUAL TÉCNICO OPERACIONAL PARA AÇÕES DE  
SANEAMENTO EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL**

Ilha Solteira

2023

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO**  
**DE RECURSOS HÍDRICOS**

**TATHIANA LIMA DOS SANTOS**

**DESENVOLVIMENTO DE MANUAL TÉCNICO OPERACIONAL PARA**  
**AÇÕES DE SANEAMENTO EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE**  
**SOCIOAMBIENTAL**

Dissertação apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para o Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – PROFÁGUA

Área de Concentração:

Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

**Orientador**

Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira

Ilha Solteira

**2023**

#### FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S237d Santos, Tathiana Lima dos.  
Desenvolvimento de manual técnico operacional para ações de saneamento em áreas de vulnerabilidade socioambiental / Tathiana Lima dos Santos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023  
54 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2023

Orientador: Jefferson Nascimento de Oliveira

Inclui bibliografia

1. Comunicação social. 2. Despoluição de rios. 3. Educação ambiental.

## **CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: "DESENVOLVIMENTO DE MANUAL TÉCNICO OPERACIONAL PARA  
AÇÕES DE SANEAMENTO EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE  
SOCIOAMBIENTAL"**

**AUTORA: TATHIANA LIMA DOS SANTOS**

**ORIENTADOR: JEFFERSON NASCIMENTO DE OLIVEIRA**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, área: Regulação e Governança de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. JEFFERSON NASCIMENTO DE OLIVEIRA (Participação Virtual)  
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP



Prof. Dr. PEDRO ALVES DA SILVA FILHO (Participação Virtual)  
Departamento de Engenharia Civil / Universidade Federal de Roraima - UFRR

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> BRUNA SOARES FERNANDES (Participação Virtual)  
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Ilha Solteira, 15 de dezembro de 2023.



## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus a todos meus colegas de trabalho do Programa Ação Baixo Pirajuçara. Foi com eles que obtive a experiência prática das aplicações das atividades que estou tendo a oportunidade de compartilhar nesse trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfªÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE No. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

Agradeço ao meu filho, Arthur, por ter dividido seus momentos comigo para a minha dedicação na elaboração desse trabalho. Seus abraços carinhosos e palavras doces de criança me acompanham sempre.

Agradeço a minha mãe, Tania, pelos exemplos de esforço e caridade com seu trabalho como enfermeira, com os pacientes, colegas e com a família, sempre com muito estudo e crescimento, superando diversas dificuldades e mostraram que era possível ao mesmo tempo ser mãe, trabalhar e estudar.

Agradeço ao meu pai, Reinaldo pelos exemplos de dedicação na vida, sempre procurando estudar e servir no trabalho para prover a família. Pelo exemplo de superação com suas histórias de sua infância muito humilde, com inúmeras experiências de enchente em seu lar, suas perdas e dificuldades enfrentadas com a família nesses eventos, que me sensibilizaram e me direcionaram para essa missão.

Agradeço a minha primeira orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosane Freire Boina, sempre detalhista e comprometida em acompanhar cada parágrafo, me estimulando sempre a melhorar e enriquecer todo conteúdo, que foi fundamental para que eu não desistisse.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira, que acreditou e me incentivou a fazer esse trabalho, me dando todas as oportunidades de desenvolver e crescer. Ele acreditou na importância do tema e me encorajou a contar e procurar as experiências nos trabalhos socioambientais.

Agradeço ao Prof. Dr. Pedro Alves da Silva Filho por todos os pertinentes e comentários que enriqueceram o desenvolvimento desse trabalho, me proporcionado a orientação necessária para conseguir adequá-lo ao término do produto com todas as informações necessárias as aplicações em campo.

“Se a gente cresce com os golpes duros da vida, também podemos crescer com os toques suaves na alma.” (Cora Coralina)

## RESUMO

O crescimento da população ocorre de forma desigual, sem planejamento adequado nos municípios. Esses não conseguem prover estrutura e infraestrutura suficientes para atender as demandas como, por exemplo, ingresso escolar, saúde e saneamento, surgindo então um número grande de pessoas em situação de vulnerabilidade. Nesse cenário, a elaboração de um Manual Técnico Operacional para ações de saneamento básico, com foco em áreas de vulnerabilidade socioambiental torna-se uma ferramenta importante, especialmente, por desempenhar a função de apoio à instalação e manutenção de serviços públicos nas áreas destacadas. O Manual visa o estabelecimento de uma série de ações capazes de proporcionar parcerias eficazes entre sociedade civil e o setor de saneamento, com a participação efetiva da população para promoção de um estilo de vida sustentável, com maior qualidade de vida, com valores sociais, educação, incentivo a economia circular e a geração de renda para a população envolvida. O Manual atende vários indicadores de sustentabilidades apontados na Agenda 2030, principalmente quanto a destinação de resíduos, a poluição da água e do solo, qualidade de vida e equidade social. Além das ações estrategicamente elencadas, este material contém modelos de ferramentas de trabalho e projetos de ações de educação ambiental, que podem ser direcionados para cada público, de forma inclusiva, considerando as boas práticas encontradas na literatura e estimulando o consumo sustentável.

**Palavras-chave:** Comunicação social. Despoluição de rios. Educação ambiental.

## ABSTRACT

Population growth occurs unevenly, without adequate planning in the municipalities. These cannot provide sufficient structure and infrastructure to meet demands such as, for example, school admission, health and sanitation, resulting in a large number of people in vulnerable situations. In this scenario, the elaboration of a Technical Operation Manual for basic sanitation actions, focusing on areas of socio-environmental vulnerability, becomes an important tool, especially as it plays a role in supporting the installation and maintenance of public services in the highlighted areas. The Manual aims to establish a series of actions capable of providing effective partnerships between civil society and the sanitation sector, with the effective participation of the population to promote a sustainable lifestyle, with a better quality of life, with social values, education, encouraging the circular economy and income generation for the population involved. The Manual meets several sustainability indicators mentioned in the 2030 Agenda, especially regarding waste disposal, water and soil pollution, quality of life and social equity. In addition to the actions strategically listed, this material contains models of work tools and projects of environmental education actions, which can be targeted to each audience, in an inclusive way, considering the good practices found in the literature and encouraging sustainable consumption.

**Keywords:** Social communication. Rivers depollution. Environmental education.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Cartaz de conscientização da deterioração do rio Tamisa em 1838.....                                                                            | 16 |
| Figura 2 - Imagem de trabalhos de limpeza no rio Tamisa .....                                                                                              | 17 |
| Figura 3 - Trabalhos voluntários do Rio Hudson. ....                                                                                                       | 18 |
| Figura 4 - Cheonggyecheon na década de 60 com a cobertura do córrego. ....                                                                                 | 19 |
| Figura 5 - O Cheonggyecheon hoje .....                                                                                                                     | 20 |
| Figura 6 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável .....                                                                                               | 21 |
| Figura 7 - Articulação das políticas e as ações de saneamento básico no Brasil. ....                                                                       | 26 |
| Figura 8 - Índice de atendimento urbano de água no Brasil.....                                                                                             | 30 |
| Figura 9 - Mulher ribeirinha em sua casa no Alto Solimões, na Amazônia .....                                                                               | 31 |
| Figura 10 - Comunidade às margens do rio Beberibe, entre Recife e Olinda -<br>Pernambuco. ....                                                             | 32 |
| Figura 11 - Comunidade às margens do rio Maraguabinho, Fortaleza - Ceará. ....                                                                             | 32 |
| Figura 12- Déficit de acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento<br>sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos, no Brasil, em 2019..... | 33 |
| Figura 13- Área de vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo. ....                                                                          | 34 |
| Figura 14- Quantidade de carga orgânica remanescente em corpos hídricos<br>brasileiros. ....                                                               | 36 |
| Figura 15 - Extensão dos rios brasileiros comprometidos devido ao excesso de DBO<br>e relacionados com as classes de enquadramento.....                    | 37 |
| Figura 16 - Fluxograma da metodologia aplicado no MTO .....                                                                                                | 42 |
| Figura 17 - Fluxograma detalhado da metodologia utilizada no MTO .....                                                                                     | 43 |

## LISTA DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIações

|         |                                                                          |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| ANA     | Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico                            |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil        |
| CEM     | Centro de Estudos da Metrópole                                           |
| CPLEA   | Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental |
| DBO     | Demanda Bioquímica de Oxigênio                                           |
| DMAE    | Departamento Municipal de Água e Esgotos                                 |
| EMAE    | Empresa Metropolitana De Águas E Energia S.A.                            |
| FUNASA  | Fundação Nacional de Saúde                                               |
| MTO     | Manual Técnico Operacional                                               |
| ODS     | Objetivos de Desenvolvimento Sustentável                                 |
| ONU     | Organização das Nações Unidas                                            |
| PLANSAB | Plano Nacional de Saneamento Básico                                      |
| PMSB    | Planos Municipais de Saneamento Básico                                   |
| PNRH    | Plano Nacional de Recursos Hídricos                                      |
| PNRS    | Plano Nacional de Resíduos Sólidos                                       |
| POA     | Processo Oxidativo Avançado                                              |
| POPs    | Poluentes Orgânicos Persistentes                                         |
| SABESP  | Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo                    |
| SNIS    | Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento                         |

## SUMÁRIO

|          |                                                                                                                      |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                              | <b>12</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS .....</b>                                                                                               | <b>14</b> |
| 2.1.     | OBJETIVO GERAL .....                                                                                                 | 14        |
| 2.2.     | OBJETIVOS ESPECÍFICO .....                                                                                           | 14        |
| <b>3</b> | <b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>                                                                                   | <b>15</b> |
| 3.1      | EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS PARA A DESPOLUIÇÃO DE RIOS COM<br>AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS. ....              | 15        |
| 3.1.1    | Rio Tamisa, Inglaterra. ....                                                                                         | 15        |
| 3.1.2    | Rio Hudson, Estados Unidos.....                                                                                      | 17        |
| 3.1.3    | Rio Cheonggyecheon, Correia do Sul.....                                                                              | 19        |
| 3.2      | AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS E OS OBJETIVOS DE<br>DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. ....                           | 21        |
| 3.3      | AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS NA LEGISLAÇÃO<br>BRASILEIRA.....                                                 | 24        |
| 3.3.1    | Contextualização sobre o Marco Legal do Saneamento no Brasil.....                                                    | 24        |
| 3.3.2    | A articulação entre as políticas públicas e as ações de saneamento<br>básico no Brasil. ....                         | 26        |
| 3.4      | A POPULAÇÃO EM ALTA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E OS<br>CORPOS HÍDRICOS BRASILEIROS .....                         | 30        |
| 3.5      | AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS E A REALIDADE<br>BRASILEIRA.....                                                 | 38        |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA.....</b>                                                                                              | <b>40</b> |
| 4.1      | DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....                                                                                         | 40        |
| 4.2      | A QUEM SE DESTINA O MANUAL .....                                                                                     | 41        |
| 4.3      | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....                                                                                    | 42        |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                                                                  | <b>44</b> |
| <b>6</b> | <b>PRODUTO.....</b>                                                                                                  | <b>45</b> |
| <b>7</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                                    | <b>46</b> |
|          | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                     | 47        |
|          | APÊNDICE A – MANUAL TÉCNICO OPERACIONAL PARA AÇÕES DE<br>SANEAMENTO EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL. .... | 53        |



## 1 INTRODUÇÃO

A ocupação de áreas nos mananciais e reservatórios, a impermeabilização do solo e a elevada geração de resíduos sem gerenciamento adequado somado aos esgotos não coletados geram impactos importantes em uma bacia hidrográfica, aumentando a incidência de inundações e alagamentos e menor disponibilidade de água para abastecimento para usos diversos (Tucci, 2005).

Por outro lado, a ocupação de áreas às margens dos mananciais por moradias também gera uma preocupação social quanto a qualidade de vida daquelas pessoas. Comunidades que se organizaram por muitos anos, criando suas famílias e vínculos com a região ocupada, habitando esses locais.

Assim, surge na população ribeirinha instalada a coexistência das seguintes situações: grupos populacionais muito pobres e com alta privação (vulnerabilidade social) habitando áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental), caracterizando as áreas de vulnerabilidade socioambiental (Alves, 2006).

O saneamento básico é definido pela legislação brasileira, pela Lei Federal Nº 11.445/2007, como um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2007).

O cenário atual brasileiro sobre saneamento indica que 17,3 milhões de domicílios estão sem acesso à rede coletora de esgotos ou mesmo possuem a instalação de fossa séptica. Destes domicílios, 3,3 milhões estão localizados na região Norte e 7,8 milhões no Nordeste (SNIS, 2021).

Para o êxito dos trabalhos nas áreas caracterizadas como em estágio de vulnerabilidade socioambiental, as ações necessitam de parcerias eficazes, tanto por iniciativa do Estado, quanto por uma organização de base comunitária.

Ainda, devem contar a participação efetiva da população, para um novo estilo de vida sustentável, com maior qualidade de vida, com promoção de valores sociais, fortalecendo a economia circular e a geração de renda.

Assim, existe uma necessidade de estruturar ações socioambientais, ou seja, ações direcionadas a situação de vulnerabilidade socioambiental. Estas devem ser bem planejadas com o dimensionamento da equipe adequada a cada cenário, com as ferramentas apropriadas a cada público e finalmente orientada para realização a aplicação.

A aplicação dessas ações serve para garantir a cada comunidade beneficiada com o projeto o acesso aos sistemas básicos, bem como às orientações quanto a sua utilização, e promover qualidade de vida.

Esse trabalho tem como produto um Manual Técnico Operacional (MTO), que tem como resultado ações de saneamento estrategicamente estruturadas para sensibilizar e promover uma mudança comportamental, favorecendo a melhorias das condições de saúde, bem-estar e cidadania em uma determinada comunidade que se encontra em situação de vulnerabilidade socioambiental, como ferramenta para a despoluição de rios.

Este produto contém ações de saneamento para projetos, que podem ser direcionados para cada público, de forma inclusiva, considerando as boas práticas encontradas na literatura e estimulando o consumo sustentável.

Os trabalhos socioambientais no Brasil têm tido incentivos a partir de fontes de recursos provenientes de processos públicos, de agências internacionais e de iniciativas privadas como por exemplo companhias de abastecimento de água, governos estaduais e municipais, fundos, fundações internacionais, organizações não governamentais e diversas empresas por meio de ações de responsabilidade socioambiental (CPLEA, 2005).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Este trabalho tem como objetivo apresentar como produto um MTO para ações de saneamento em áreas de vulnerabilidade socioambiental, por meio de orientações em checklists correlatos.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO**

Apresentar dentro do Manual Técnico Operacional os estudos das seguintes etapas:

- a) Etapa 1: Área de Atuação.
- b) Etapa 2: Equipe de Campo.
- c) Etapa 3: Ferramentas de Comunicação.
- d) Etapa 4: Criação das Ações.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS PARA A DESPOLUIÇÃO DE RIOS COM AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS.**

Como introdução a necessidade de ações de sensibilização para a despoluição de rios, no estudo de literatura são apresentados três exemplos bem-sucedidos da despoluição de rios que, apesar de realizadas por projetos públicos, só foram possíveis a partir de iniciativas de participação social.

As referências citadas nesse trabalho apontam que a conscientização da população e ações de sensibilização esses projetos foram essenciais em duas fases: inicialmente para mobilização e a criação das ações de preservação e limpeza dos rios, e finalmente para a manter viva a conscientização sobre o problema e manutenção das ações de limpeza dos rios. Mesmo os rios em processo de despoluição ainda necessitam de ações socioambientais para que as medidas realizadas perdurem.

Segue abaixo um breve histórico sobre o processo de despoluição dos rios Tamisa (Inglaterra), rio Hudson (Estados Unidos) e rio Cheonggyecheon (Correia do Sul).

##### **3.1.1 Rio Tamisa, Inglaterra.**

O Rio Tamisa, na Inglaterra, sofreu desde a era medieval um processo de degradação, sendo utilizado para abastecimento, pesca e transporte que se intensificou com a Revolução Industrial, já que a demanda por água aumentava assim como os resíduos que eram lançados no rio (Bento, 2021).

Em 1831 houve uma grande epidemia de cólera e uma das primeiras atitudes era destinar todos os resíduos e lixo das ruas para o rio, como uma tentativa em vão de limpar as ruas, deteriorando cada vez mais o rio (Bento, 2021).

Em 1840 começou a haver proibição de fossas particulares e obrigatoriedade de conexão com um sistema de encanamento, porém com a ausência de estações de tratamento de esgotos, a deterioração do rio piorava, até que em 1858 o odor do rio foi tão forte que o parlamento foi fechado (Bento, 2021).

A Figura 1 mostra uma charge utilizada na época como forma de sensibilização sobre o problema.

Figura 1 - Cartaz de conscientização da deterioração do rio Tamisa em 1838



Fonte: Wikipédia (2023)

O conhecido como The Big Stink, gerou a conscientização sobre a necessidade de obras de melhoria nas condições sanitárias. Esse movimento foi tomando importância, até que em 1860 foi construído o primeiro sistema de tubulações de descargas para receber, tanto esgotos quanto as águas das chuvas. Esse sistema, apesar de ter projetado para uma demanda de até 4 milhões de habitantes é utilizado até hoje (Lopes; Andreis; Lemos, 2021).

Mesmo com as melhorias no sistema de esgotamentos sanitários as descargas continuavam a poluir o rio e a situação epidêmica de cólera perdurou por trinta anos, diminuindo somente em 1875 (Bento, 2021).

Em consequência do estado de poluição que ia se agravando por quase um século, o rio foi declarado como morto pelo Museu de História Natural em 1957, o que provocou uma pressão popular para criação de soluções como a aprovação de um projeto de tratamento de esgotos e a discussão para a criação de leis ambientais (Lopes; Andreis; Lemos, 2021).

Finalmente em 1960 foi construído um sistema de saneamento vitoriano que está sendo utilizado até hoje, e em 1969 a Inglaterra aprovou a Lei das Águas e

seguida privatizou o setor criando um sistema de regulação e a Agência Nacional Ambiental (Lopes; Andreis; Lemos, 2021).

Em 2004 a sociedade civil se organizou para a criação do programa Thames 21 que conta com 7000 voluntários para a limpeza e conservação do rio com programas de educação ambiental nas escolas e projetos de limpeza e monitoramento da água, além de aumento da biodiversidade, mostrando como a participação e o apoio da população é existente e é importante para a despoluição e manutenção dos recursos naturais (Lopes; Andreis; Lemos, 2021). A Figura 2 mostra uma ação de grupos participativos, que cresceram e se organizaram para preservar o rio Tamisa.

Figura 2 - Imagem de trabalhos de limpeza no rio Tamisa



Fonte: Thames21(2023)

### 3.1.2 Rio Hudson, Estados Unidos.

Os movimentos populares na década de 60 para a despoluição do Tâmis inspiraram movimentos para a despoluição de outros rios ao redor do mundo. Rio Hudson em Nova York, nos Estados Unidos que na década de 60 estava degradado, ganhou movimentos sociais incentivados pelo cantor Pete Seeger e sua esposa, que construíram um barco que pudesse chamar a atenção das pessoas para o problema de poluição do rio (Momm; Kinjo; Frey, 2020).

Conhecidos pela sua longevidade e toxicidade, os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) são produtos químicos artificiais utilizados pelas suas propriedades isolantes e de prevenção de incêndios no fabrico de dispositivos eléctricos presentes nos desejos de fábricas, se acumulavam no Hudson, misturavam-

se com os sedimentos, contaminavam os peixes e afetavam negativamente os humanos que comiam esses peixes (Westchestermagazine, 2020, tradução nossa)<sup>1</sup>.

Com a mobilização da comunidade e de diversos grupos ambientalistas, o incentivo do governo finalmente veio com o Ato Federal para Controle da Poluição da Água - Clear Water Act. Este foi criado em 1972, e finalmente com incentivo do governo, a população com esgoto tratado passou de 42% em 1970 a 67% em 1975, e chegou a 74% em 1985 (Momm; Kinjo; Frey, 2020).

Assim, desde 1986, para manutenção do trabalho existe um programa, em cooperação com diversas agências federais e estaduais, parceiros privados e instituições da sociedade civil que trabalham até hoje com ações de saneamento para garantir 6 (seis) benefícios-chave: água limpa; comunidade resiliente; ecossistema do estuário vital; peixes, animais selvagens e habitat do estuário; cenário natural, educação e acesso ao rio; recreação e inspiração (Momm; Kinjo; Frey, 2020). A Figura 3 mostra um grupo de voluntários que removeram um total de 32 toneladas de lixo em 2019 do Rio Hudson (Westchestermagazine, 2020, tradução nossa)<sup>2</sup>.

Figura 3 - Trabalhos voluntários do Rio Hudson.



Fonte: Westchestermagazine (2020)

---

<sup>1</sup> “Known for their longevity and toxicity, PCBs were man-made chemicals used for their insulating and fire-prevention properties in the manufacture of electrical devices. As they accumulated in the Hudson, they mixed with the sediment, contaminated fish, and adversely affected the humans who ate those fish”.

<sup>2</sup> “Riverkeeper sweep volunteers — who removed a total of 32 tons of trash in 2019”.



### 3.1.3 Rio Cheonggyecheon, Correia do Sul.

Os problemas com poluição de rios ocorriam em diversas partes do mundo. Ainda na década de 60, a solução em Seul, na Coreia do Sul, como uma tentativa de resolver o cheiro de esgotos que eram lançados diretamente em um curso de água, que se encontrava cheio de lixo e efluentes, foi construída uma cobertura de concreto sobre o seu leito, que virou uma via de tráfego. Com a intensificação da utilização foi construída, ao longo do curso do rio, uma via expressa elevada para resolver os problemas de tráfego local (National Geographic Brasil, 2016).

A Figura 4 mostra a via elevada que e a situação de vulnerabilidade socioambiental que viviam os moradores as margens do córrego.

Figura 4 - Cheonggyecheon na década de 60 com a cobertura do córrego.



Fonte: Viver de Viagem (2015)

A via expressa trouxe uma grande urbanização da área, a chegada de prédios e o cenário mudou novamente, até que em 2003, o rio Cheonggyecheon foi beneficiado com um projeto de restauração arquitetônica que contou com 6 km de viadutos demolidos, a implantação de complexo sistema de tratamento de água, a criação de áreas de lazer utilizando materiais ambientalmente sustentáveis e a instalação de decks, pedras, obras de arte e mapas em todo o corredor do rio (Momm; Kinjo; Frey, 2020).

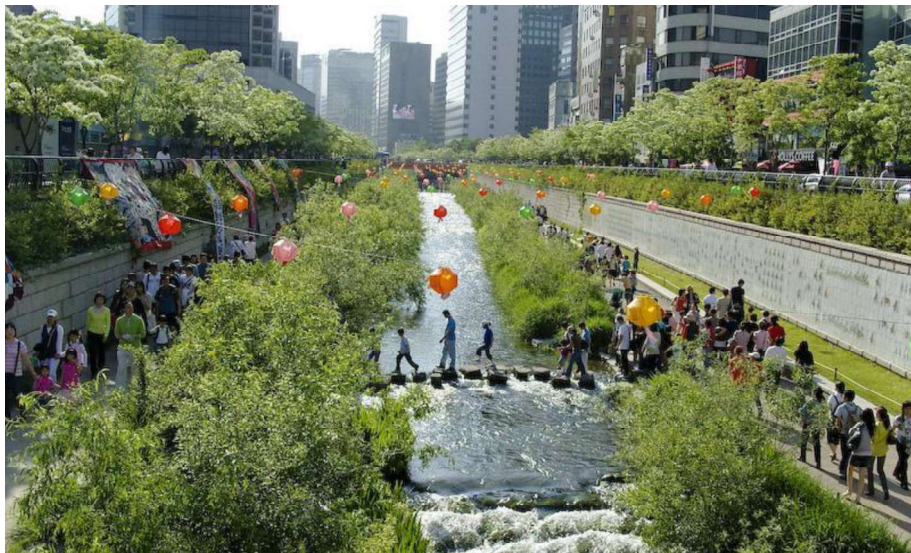


A restauração de Cheonggyecheon trouxe muitas mudanças, contrariamente às expectativas, o trânsito na zona diminuiu e a velocidade média aumentou, apesar de haver significativamente menos estradas a servir a zona. Na verdade, quando as estradas que cobriam Cheonggyecheon desapareceram, o uso do transporte público aumentou (Lah, 2019, tradução nossa)<sup>3</sup>.

O Comitê de Cidadãos – Cheonggyecheon Restoration Citizen conseguiu engajar a população a partir de um amplo processo de consulta pública com mais de quatro mil reuniões comunitárias, processos de governança e comunicação social no planejamento da obra e suas articulações durante sua execução (Momm; Kinjo; Frey, 2020).

O parque fluvial foi criado, com áreas de lazer, design utilizando materiais ambientalmente sustentáveis como decks e pedras, obras de artes e mapas ao longo do rio, criando um ambiente mais atrativo e um clima econômico mais favorável aos moradores (Momm; Kinjo; Frey, 2020). A Figura 5 mostra um trecho do rio e com parque linear, sendo amplamente utilizado pela população.

Figura 5 - O Cheonggyecheon hoje



Fonte: Wikipédia (2020)

---

<sup>3</sup> “Restoration of Cheonggyecheon brought about many changes. Contrary to expectations, the traffic in the area lightened and the average speed increased, despite having significantly fewer roads serving the area. In fact, when the roads covering Cheonggyecheon disappeared, use of public transportation increased.”

### 3.2 AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.

Em sequência aos projetos de despoluição apresentados, surge um outro incentivo a parti da Organização das Nações Unidas (ONU), que em 2010, reconheceu mundialmente o direito a água limpa e ao saneamento básico como direitos humanos (SNIS ,2022).

Para atingir esse direito são necessárias as ações de saneamento, que têm como objetivo manter o meio ambiente em condições de promover o bem-estar humano e garantir interferências mínimas a saúde, já que a palavra saneamento vem do verbo *sanear*, que significa tornar limpo, higiênico; tornar habitável (SNIS, 2021).

Estas ações podem ser aplicadas socioambientalmente, de forma inclusiva e lúdica, abrangendo toda a população, beneficiando principalmente a população de baixa renda que se encontra em situação mais vulnerável com as orientações descritas no MTO, produto deste trabalho.

Como uma forma de apelo global, para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente, promover a paz e a prosperidade, a ONU validou dezessete objetivos para unificar as metas em todos países, esses são chamados de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que podem ser visualizados na Figura 6 (Nações Unidas Brasil, 2022).

Figura 6 - Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Nações Unidas Brasil (2022)

A partir desses objetivos, para cada país é possível criar diversos planos de ações de acordo com a realidade de cada local, ou apenas relacioná-los com os programas já existentes e incentivados no governo de cada nação.

A partir do material disponibilizado pelas Nações Unidas Brasil (2022), foi possível relacionar os planos de ações de saneamento presentes na legislação brasileira que podem atender as metas de 10 (dez) indicadores dos ODS. Essa relação é apresentada no Quadro 01 a seguir:

Quadro 1 - Relação dos os indicadores do ODS e suas metas com ações de saneamento previstas nas políticas e na legislação brasileira

| INDICADORES                    | METAS                                                                                                                                                                                                               | AÇÕES DE SANEAMENTO PARA O ATINGIMENTO DAS METAS                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 - Erradicação da pobreza     | 1.4 que visa garantir os serviços básicos a todos.                                                                                                                                                                  | Ações de saneamento básico em núcleos urbanos consolidados, conforme legislação, independentemente da situação fundiária, desde que não se encontrem em situação de risco (PLANSAB, 2019).                                                                                                                  |
| 3 - Saúde e bem-estar          | 3.2, 3.3 e 3.9 que visam acabar com as mortes de crianças menores de 5 anos, acabar com as epidemias de doenças transmitidas pela água e por contaminação e poluição do ar, água e solo.                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 - Educação e qualidade       | 4.7 que visa garantir conhecimento sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentável, direitos humanos e cidadania global;                                                                          | Ações de saneamento de estímulo ao consumo consciente por meio de educação ambiental e comunicação social para a gestão de resíduos, também estimulando a inclusão social e emancipação financeira (PNRS, 2022).                                                                                            |
| 6 - Água potável e saneamento  | 6.1, 6.2 no que tange ao acesso a água e ao saneamento, a 6.a e 6.b nas atividades e programas relacionados à água e saneamento bem como a participação das comunidades locais para melhorar a gestão dos serviços. | Ações de saneamento para a população de baixa renda localizada onde não há cobertura por modelos convencionais com foco na universalização do acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma ambientalmente adequada e socialmente justa, minimizando os riscos à saúde (PLANSAB, 2019). |
| 10 - Redução das desigualdades | 10.2 de empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos.                                                                                                                                      | Ações de saneamento com campanhas de comunicação social de forma a sensibilizar a sociedade quanto aos direitos ao saneamento básico, como equidade e qualidade de vida da população (PLANSAB, 2019).                                                                                                       |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 – Cidades e comunidades sustentáveis | 11.1, 11.5 e 11.6 que garante o acesso a todos a habitações seguras, aos serviços básicos e a urbanizar as favelas, reduzir o número de pessoas afetadas por catástrofes e proteger as pessoas em situação de vulnerabilidade. Além de reduzir o impacto ambiental negativo prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos e outros. | As ações de saneamento podem ser aplicadas como ações de educação ambiental que promovem o incentivo da participação individual ou coletiva, para a preservação, identificação e solução de problemas ambientais constroem valores e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a qualidade de vida e sustentabilidade. (BRASIL, 1999) |
| 12 - Consumo e produção                 | 12.4 e 12.8 que visam garantir que as pessoas tenham a conscientização para o desenvolvimento sustentável e conservação e uso sustentável dos oceanos, mares e estilos de vida em harmonia com a natureza.                                                                                                                                             | As ações de saneamento promovendo a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, bem como mecanismos para a criação de fontes de renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e ações para participações de grupos comunitários e cooperativas formados por pessoas físicas de baixa renda (PNRS,2022).                                           |
| 14 - Vida na água                       | 14.1 e 14.4 visam garantir efetivamente a coleta e restaurar a população de peixes no menor tempo possível                                                                                                                                                                                                                                             | As ações de saneamento sensibilizam que nem todo resíduo é coletado, sendo descartado em vias públicas, nos rios, terrenos, causando graves impactos ambientais e sanitários com a poluição do solo e da água, quando não coletados os resíduos alcançam o mar e ocasional ainda prejuízos a biodiversidade, turismo, pesca e navegação (PNRS, 2022).                                  |
| 15 - Vida na terra                      | 15.1 assegura a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce.                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17 - Parcerias e meios de implementação | 17.17 que visa incentivar e promover parcerias públicas, públicas-privadas e com a sociedade civil eficazes.                                                                                                                                                                                                                                           | Compatibilizar as ações de saneamento com as ações de recuperação da qualidade da água oferecendo apoio dos Órgão Gestores de Recursos Hídricos aos municípios na elaboração e implementação dos planos municipais de saneamento (PNRH, 2022).                                                                                                                                         |

Fonte: Elaboração Autora

Os projetos socioambientais podem ser executados, segundo seja por iniciativa do pública ou por empresas que necessitem cumprir exigências de compensação ambiental causados pela implantação de grandes empreendimentos (Cava, 2014).

Assim, para entender os planos e políticas públicas que incentivam as ações de saneamento relacionadas como os ODS, segue um levantamento das principais ferramentas, o cenário atual brasileiro e posteriormente o exemplo de aplicações em alguns projetos.

### 3.3 AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

#### 3.3.1 Contextualização sobre o Marco Legal do Saneamento no Brasil.

A universalização dos serviços de saneamento básico, previsto na Lei Federal N° 14.026/2020, conhecida como Marco Legal do Saneamento, consiste em disponibilizar a todos os domicílios, de forma progressiva, o acesso aos serviços de saneamento básico, bem como o tratamento e a disposição adequada dos esgotos sanitários (Brasil, 2020).

Assim, foram definidas metas, e cronogramas para os contratos de prestação de serviços, os quais têm como objetivo o fornecimento de água com atendimento de 99% e de coleta e saneamento básico em 90% da demanda até 2023 (SNIS, 2022).

Para tanto, alguns municípios com menor cobertura e menos fontes de recursos financeiros foram dispostos em grupos com outros municípios mais estruturados de forma a coletiva, para que juntos e com o apoio técnico e financeiro da União, pudessem implementar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) (SNIS, 2022).

Os PMSB são elaborados pelos municípios seguindo normas de referência definidas pela Agência Nacional de Saneamento (ANA) e deve ser acompanhada por agentes de fiscalização e regulação independentes, que podem ser realizados por autarquias ou entidades reguladoras (SNIS, 2022).

A ANA é a entidade federal de implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e cabe a ela estabelecer normas de referência sobre os padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico e criar metas de ampliação e universalização a cobertura dos serviços públicos (Brasil, 1997).

A partir dessa a ANA define os valores das tarifas e das prestações de serviço, garantindo o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e podendo ser avaliados, como instrumento econômico, subsídios para atender a população de baixa renda (Brasil, 2020).

Os contratos de prestação de serviços devem possuir além das metas de expansão da rede e disponibilidade de oferta, metas de redução de perdas de água, de eficiência e de uso racional da água, do reuso de efluentes sanitários entre outras, sob pena de nulidade (SNIS, 2022).

Para auxiliar na elaboração de um PMS, foi elaborado um Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), por meio de orientações e indicadores com objetivo de promover a universalização dos serviços, a inclusão social e a sustentabilidade das ações que serão criadas (FUNASA, 2018).

Pelo cenário atual de disponibilidade de serviços de saneamento básico no Brasil já exposto nesse trabalho é possível constatar que existem locais em que o atendimento desses princípios ainda é um desafio.

A própria legislação Lei Federal N° 14.026/2020, descreve essas áreas como: “[...] núcleo urbanos consolidados; de difícil reversão, considerados tempo de ocupação, entre outros fatores e prevê a execução de obras nesses locais, salvo aqueles que se encontrarem em situação de risco [...]” (Brasil, 2020).

Entre as diretrizes nacionais previstas no Marco Legal do Saneamento, estão os seguintes princípios fundamentais para a prestação dos serviços de saneamento básico:

“III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;” (BRASIL, 2020).

### 3.3.2 A articulação entre as políticas públicas e as ações de saneamento básico no Brasil.

Articulação entre as políticas é necessária para a melhoria da qualidade de vida, pois existe uma relação de impacto positivo ou negativo de acordo com a disponibilidade e eficiência da prestação dos serviços de saneamento básico.

A ausência de qualquer um desses serviços é um obstáculo para a realização de das demais políticas públicas (SNIS, 2021). A Figura 7 mostra a relação de atividades que compõe o sistema de saneamento básico brasileiro, interligadas em forma de sistema contínuo, onde a qualidade dos serviços de um sistema impacta no outro.

Figura 7 - Articulação das políticas e as ações de saneamento básico no Brasil.



Fonte: SNIS (2021)



Deve existir uma articulação de ações de saneamento entre o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), o Plano Nacional de Recursos Sólidos (PNRS) e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) com a finalidade de universalizar a disponibilidade dos serviços de saneamento básico no Brasil (Brasil, 2020).

#### 3.3.2.1 A articulação com o PLANSAB

A versão disponível do PLANSAB (2019) ainda está submetida à apreciação dos Conselhos Nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. A efetivação do PLANSAB assegura impactos positivos para a sociedade como: melhora nas condições de saúde, proteção do meio ambiente e contribuição para a redução da pobreza (PNRH, 2022).

O PLANSAB prevê objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazo para serem executadas e atingidas ao horizonte de 2033 onde é possível reforçar e identificar os processos de políticas públicas comuns e articula-las. (SNIS, 2022).

Um dos desafios do PLANSAB (2019) para o atingimento das metas do plano é a desigualdade na oferta de serviços e infraestrutura de saneamento básico entre as diferentes faixas de renda, que aumentam conforme a área apresenta menor renda, contatando necessários modelos tarifários efetivamente inclusivos, além dos subsídios, para garantir a continuidade do acesso aos serviços.

A drenagem e manejo das águas pluviais, o último componente dos serviços de saneamento básico a ser tratado, é também o mais carente em políticas públicas e organização institucional (PLANSAB, 2022).

Destaca-se no PLANSAB (2022) que a forma de urbanização acelerada no país, expandida para áreas de inundação natural de diversos rios urbanos, aliada a falta de investimentos acarreta um aumento de inundações nos centros urbanos que mesmo em projetos de drenagem de maior qualidade estariam sujeitos a possibilidade de vazão superior a qual o sistema foi projetado. A realidade do sistema é que a maior parte dos municípios do país não cobram pelos serviços do sistema de drenagem (PLANSAB, 2022).



### 3.3.2.1 A articulação com o PNRS

O PNRS (2022) reúne as diretrizes para que as ações de redução e não geração de resíduos, consumo consciente e descarte adequado dos resíduos, incentivando a conscientização, em cada indivíduo sobre a sua responsabilidade e o impacto ambiental por aquilo que ele descarta, principalmente por meio da educação ambiental.

É importante sensibilizar que nem todo resíduo é coletado, sendo descartado em vias públicas, nos rios, terrenos, causando graves impactos ambientais e sanitários com a poluição, quando não coletados os resíduos alcançam o mar e ocasional ainda prejuízos a biodiversidade, turismo, pesca e navegação (PNRS, 2022).

Existem ainda Planos de Gestão de Resíduos Sólidos para cada Estado visando subsidiar o planejamento e a gestão especificamente para cada região (PNRS, 2022). O primeiro passo para minimizar os impactos ambientais da disposição do material em lixões é a disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários. (DA PAIXÃO FILHO, 2017). Existe um prazo para encerramento dos lixões, que varia de acordo com a região e densidade demográfica, onde o limite máximo ocorre em agosto de 2024 (SNIS, 2022).

Dentre os termos a serem atendidos estão a elaboração de diagnósticos contendo os principais fluxos de resíduos e seus impactos socioeconômicos e ambientais e estão programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos, bem como mecanismos para a criação de fontes de renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e ações para participações de grupos comunitários e cooperativas formados por pessoas físicas de baixa renda (PNRS, 2022).

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, Art. 6º, “são princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”. (Brasil, 2010).

O incentivo a participação individual ou coletiva, para a preservação, identificação e solução de problemas ambientais constroem valores e atitudes voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a qualidade de vida e sustentabilidade (BRASIL, 1999).

#### 3.3.2.1 A articulação com o PNRH

Finalmente, o PNRH (2022) está a diretriz que estabelece compatibilizar as ações de saneamento com as ações de recuperação da qualidade da água oferecendo apoio dos Órgão Gestores de Recursos Hídricos aos municípios na elaboração e implementação dos planos municipais de saneamento.

O primeiro objetivo da Política Nacional de recursos hídricos é assegurar água às gerações futuras, em quantidade e qualidade ideais para seus usos. (Brasil, 1997). Entre as diversas diretrizes gerais de ação, da gestão dos recursos hídricos, estão as articulações da gestão com o uso do solo e a integração com a gestão ambiental. (Brasil, 1997).

Assim, a preservação dos mananciais é fator importante para atender estes, sendo uma das ações avaliadas como principal medida de proteção de mananciais é ampliação da cobertura de tratamento de esgotos (PNRH, 2022).

Também foram incluídas as diretrizes para o monitoramento e envio de dados, por parte dos prestadores de serviço de saneamento, sobre a qualidade da água nos locais de lançamento de efluentes de todo o caminamento dos cursos d'água (PNRH, 2022).

É necessária a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (Brasil, 1997). Essa integração é necessária, pois as ações de saneamento básico formam um conjunto de atividades interligadas, que quando aplicadas de forma eficaz resultam em uma mudança de atitude da população (CPLEA, 2005).

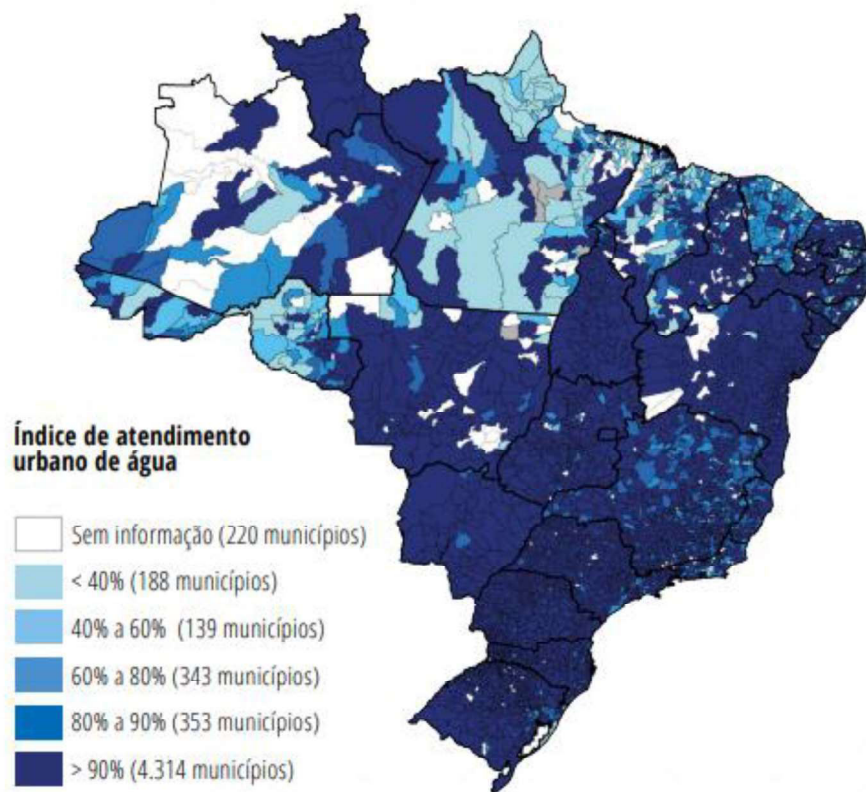
Assim, as articulações foram brevemente descritas por estar todas envolvidas no processo de atendimento a preservação da água e do meio ambiente, proporcionando melhores condições de saúde e de prosperidade para a população, principalmente para a que vive em alta vulnerabilidade socioambiental.

### 3.4 A POPULAÇÃO EM ALTA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL E OS CORPOS HÍDRICOS BRASILEIROS

A região Norte apensar de possuir a maior quantidade de água doce no país, junto com a região Nordeste apresentam a maior carência no acesso aos serviços de abastecimento de água, onde os percentuais de atendimento abaixo da média brasileira (SNIS 2021).

A referência está relacionada aos locais com alcance as redes públicas, logo a região com maior necessidade de universalização do sistema de atendimento urbano de água no Brasil, como pode ser observado na Figura 8.

Figura 8 - Índice de atendimento urbano de água no Brasil



Fonte: SNIS, 2021

Ainda a região norte é onde se encontra o maior déficit de ligações ao serviço de esgotamento sanitário, porém esse indica não contempla as soluções individuais como instalação de fossas sépticas, sumidouros, fossa filtro, círculo de bananeiras, entre outras que são aplicadas em áreas rurais ou em lugares distantes (SNIS, 2021).

Entretanto, a realidade da população ribeirinha é de grande vulnerabilidade socioambiental, sem qualquer medida de tratamento de esgoto e demais serviços como assistência médica e nas regiões mais afastadas de Manaus (O Globo, 2014), como podemos observar na Figura 9.

Figura 9 - Mulher ribeirinha em sua casa no Alto Solimões, na Amazônia



Fonte: O Globo, 2014

As pessoas na condição de escassez, sem muitas alternativas para habitação, acabam se organizando e construindo moradias precárias em áreas irregulares, como às várzeas, em uma busca por espaço.

Superando todos os desafios, a vida acontece nessas comunidades que se instalam no meio da adversidade. A situação se estende por décadas, as famílias se multiplicam e criam suas raízes, histórias e vínculo de pertencimento àquele lugar.

Esse cenário é recorrente em grandes e pequenos municípios, urbanos ou rurais, surgindo, então, um número grande de pessoas em situação de vulnerabilidade por todo país que evidenciam o quanto são necessárias ações socioambientais voltadas para essa população.

As construções inadequadas formam aglomerados de descargas de esgotos caindo diretamente nos cursos d'água ou em valas que surgem no solo e que caminham até as redes de águas pluviais e finalmente atingem os córregos causando a poluição das águas com uma grande quantidade de matéria orgânica.



Como exemplo, Almeida (2010) faz um trabalho sobre a pobreza e ocupação improvisada de espaços no estado de Pernambuco, que pode ser observado na Figura 10 e no Ceará na Figura 11, cenário de várias regiões do nordeste brasileiro.

Figura 10 - Comunidade às margens do rio Beberibe, entre Recife e Olinda - Pernambuco.



Fonte: Almeida, 2010

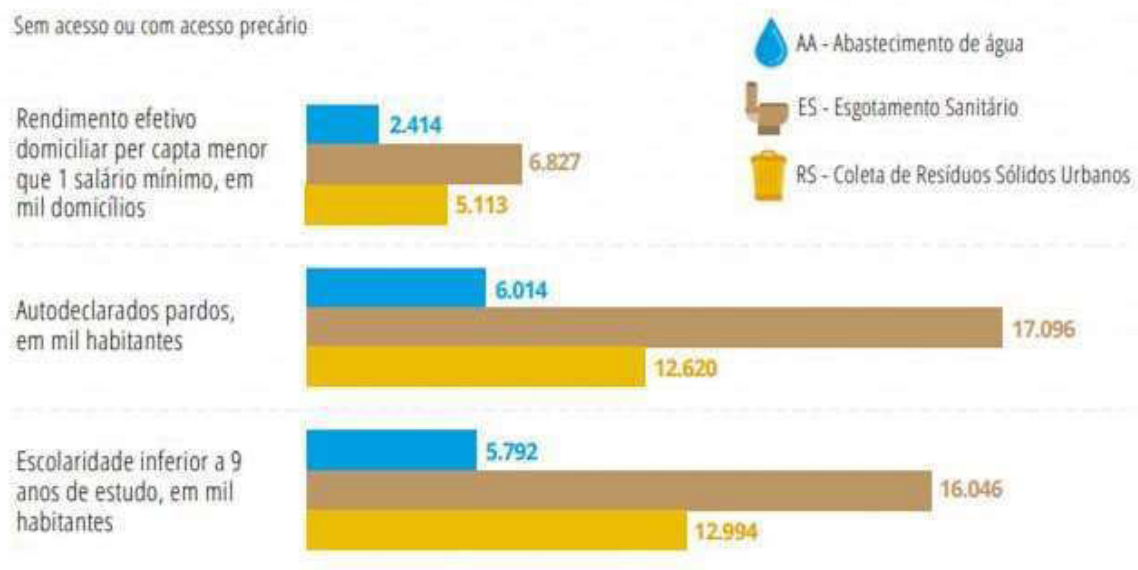
Figura 11 - Comunidade às margens do rio Maraguabinho, Fortaleza - Ceará.



Fonte: Almeida, 2010

A Figura 12 apresenta que esses grupos enfrentam uma carência de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, além de, desprovidos de renda familiar mínima e com baixa frequência escolar (equivalendo a menos de 9 anos de estudo) (SNIS, 2021).

Figura 12 - Déficit de acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos, no Brasil, em 2019



Fonte: SNIS, 2021

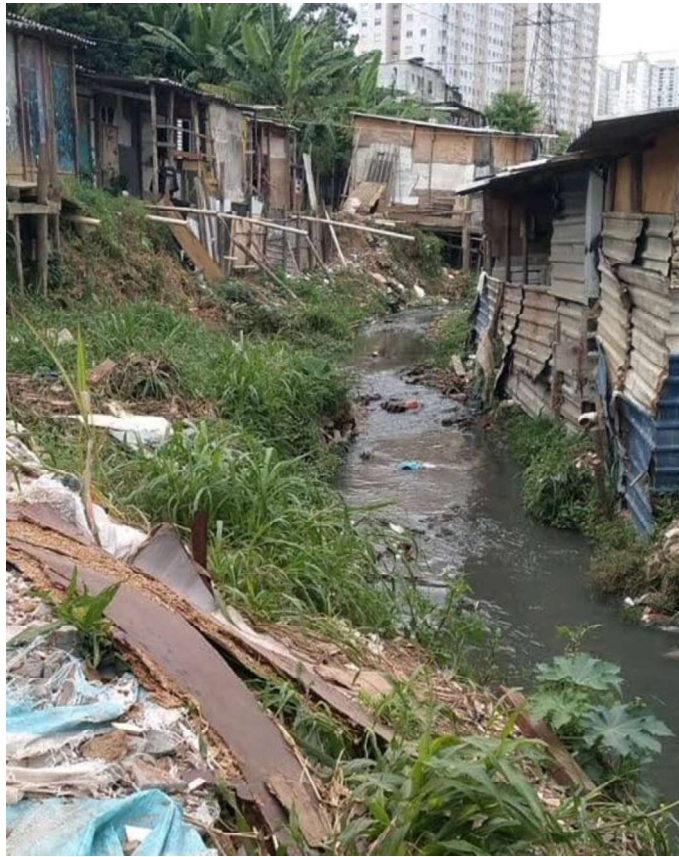
Os dados mostram que existe uma parcela população brasileira que não recebe o acesso adequado quanto a estruturas e infraestrutura, e esta parcela ainda contempla pessoas em vulnerabilidade social, com renda inferior a um salário mínimo.

Além de prover o acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, como existem outras carências, existe uma necessidade de apresentar a essas pessoas todo o funcionamento do sistema de saneamento básico, seus benefícios e ações de preservação ambiental.

De acordo com o SNIS (2019), no estado de São Paulo foram de 1,7 milhões de pessoas sem acesso adequado à água e 4,6 milhões sem acesso ao serviço de coleta de esgotos em 2018.

A Figura 13 apresenta um exemplo de situação de área de vulnerabilidade social, no município de São Paulo, onde várias ocupações nas áreas de córrego ocorreram na década de 60 (SÃO PAULO, 2022).

Figura 13 - Área de vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo.



Fonte: autora, 2020

As casas estão sempre em processo construtivos e entulhos são misturados com resíduos domésticos. A coleta de resíduos não alcança toda a comunidade, e alguns pontos viram pontos viciados de descarte inadequado.

Com as chuvas ou até mesmo pela própria ação da comunidade em tentar criar mais espaço, os materiais são acumulados próximos dos córregos e acabam sendo carregados para seu leito.

Assim, junto com os esgotos, segue para os córregos um grande volume de resíduos sólidos, proveniente das moradias de várzeas. Estes também que contribuem para a poluição das águas e apenas em algumas cidades, é retirado posteriormente por meio de trabalho de limpeza.

Essa quantidade de lixo, com composição diversa, permanece por um longo período de tempo até ser retirada, levando a poluição e contaminação das águas.

Em 2020, a Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE) atuante na região metropolitana de São Paulo, retirou das águas dos rios Pinheiros e Tietê: 11.854,60 kg de resíduos comum; 12.125,00 kg de resíduos destinados a reciclagem; 27.077,60 kg de resíduos perigosos, que foram destinados para recuperação, processamento ou que ficaram armazenados de maneira adequada (EMAE, 2021).

Com o aumento da carga de resíduos sólidos sobre os rios nas áreas urbanas e a falta de drenagem urbana eficiente, existem frequentes inundações provocadas pela ocupação do leito de inundação ribeirinha (Tucci, 2005).

As inundações não são resultadas da poluição, mas são agravadas por ela, visto que na natureza dos corpos hídricos o aumento de água nas áreas de várzea é esperado naturalmente.

Contudo, existem rotinas de manutenções para que o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas ocorra bem: recuperação de sarjetas, limpeza de bocas de lobo e poços de visita, desobstrução de redes e canais, dragagem e limpeza das margens de lagos, de cursos d'água naturais e de canais abertos (SNIS, 2021). É necessário a limpeza dos córregos com serviços de poda, capina, raspagem e roçada da mata das margens para o manejo das águas pluviais (BRASIL, 2020).

A realidade é que também existem muitas falhas no sistema de drenagem que acabam sendo obstruídos pelo acúmulo de resíduos sólidos, sendo que em 2020, 46,9% dos municípios possuíam déficit de drenagem (SNIS, 2021).

As comunidades que se instalaram nas regiões de várzea sem estrutura apropriada para coleta não são as únicas fontes poluidoras nos córregos. Mesmo os locais servidos com rede de esgoto têm falhas no sistema de coleta, como a obstrução das tubulações e extravasamento do esgoto pelas tampas de bueiros ou nos poços de visita e inspeção.

Até que seja encontrada uma solução, o esgoto corre nas ruas ou em desvios para galerias pluviais, dados do relatório do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2019, no país, ocorreram 901,3 mil extravasamentos de esgotos/ano registrados pelos prestadores de serviços, que reportam repetições e eventos com duração de seis ou mais horas. (SNIS, 2021).



Os além dos extravasamentos existem trechos do sistema de esgotos não concluídos, devido à ausência projetos de redes coletoras, ou de estações elevatórias de esgotos, necessárias nos trajetos, ou até mesmo as estações de tratamento de esgotos e estes acabam sendo direcionados a algum curso d'água até que a obra seja planejada, licitada, executada e concluída.

Finalmente, mesmo o esgoto coletado e tratado tem a sua parcela de carga remanescente despejada nos rios, pois os tratamentos não têm uma eficiência total a uma parcela de matéria orgânica é despejada com as águas recicladas provenientes de tratamento de esgoto.

A Figura 14 apresenta que os esgotos produzidos pela população brasileira correspondem ao lançamento de uma carga maior que 5 mil toneladas por dia de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) nos corpos d'água que indica a quantidade de matéria orgânica presente nas águas. (ANA, 2017).

Figura 14 - Quantidade de carga orgânica remanescente em corpos hídricos brasileiros.

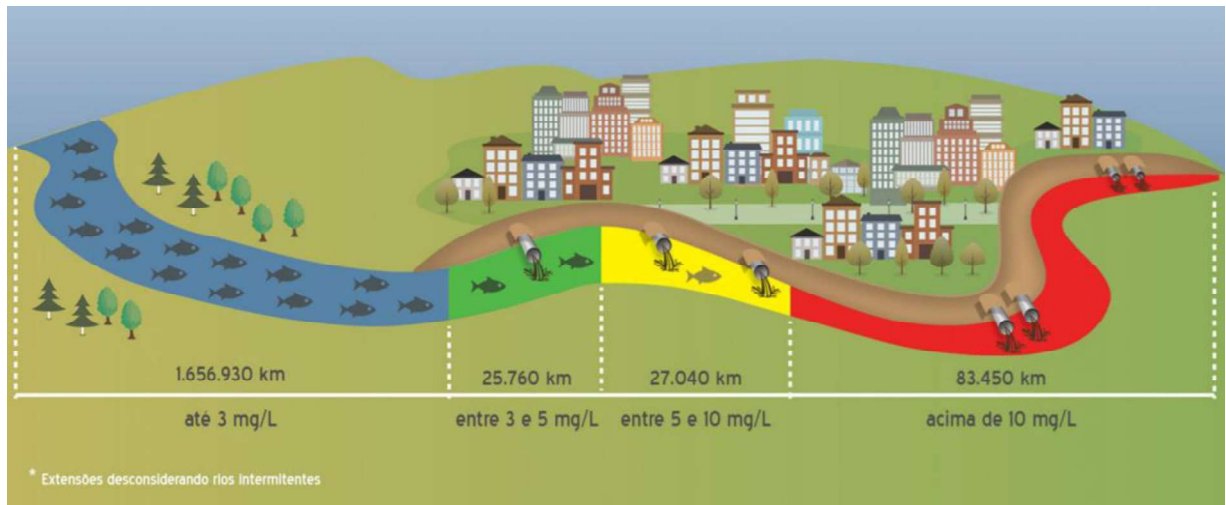
| CARGA TOTAL GERADA |                                        | DISTRIBUIÇÃO DA CARGA GERADA                            |                          | CARGA REMANESCENTE* |
|--------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 9.098 t DBO/dia    | COM COLETA<br>5.590 t DBO/dia<br>(61%) | COM COLETA E COM TRATAMENTO<br>3.935 t DBO/dia<br>(43%) | 1.012 t DBO/dia<br>(18%) | 5.516 t DBO/dia     |
|                    |                                        | COM COLETA E SEM TRATAMENTO<br>1.655 t DBO/dia<br>(18%) | 1.655 t DBO/dia<br>(30%) |                     |
|                    | SEM COLETA<br>3.508 t DBO/dia<br>(39%) | SOLUÇÃO INDIVIDUAL<br>1.099 t DBO/dia<br>(12%)          | 440 t DBO/dia<br>(8%)    |                     |
|                    |                                        | SEM COLETA E SEM TRATAMENTO<br>2.409 t DBO/dia<br>(27%) | 2.409 t DBO/dia<br>(44%) |                     |

Fonte: ANA, 2017

Na figura, as cargas provenientes de soluções individuais representam as fossas sépticas, utilizadas para coleta de esgotos domésticos, que uma exigem limpeza que é muitas vezes realizada pela destinação do material a Estações de Tratamento de Esgotos (ANA, 2017).

Como consequência ao excesso de carga orgânica lançados nos corpos hídricos brasileiros, mais de 110 mil km de trechos de todos os rios brasileiros estão com a qualidade comprometida e em mais de 83 mil km não é mais permitida a captação para abastecimento público devido à poluição que pode ser observado na Figura 15 (ANA, 2017).

Figura 15 - Extensão dos rios brasileiros comprometidos devido ao excesso de DBO e relacionados com as classes de enquadramento.



Fonte: ANA, 2017

A análise apenas de DBO pode ainda refletir uma quantidade diferente da quantidade real de matéria orgânica presente nas águas devido a possível presença de bactérias nitrificantes ou da aplicação de um Processo Oxidativo Avançado (POA), para o tratamento do lixiviado, efluente líquido fruto de lixões e aterros sanitários (DA PAIXÃO FILHO, 2017).

Assim, existe uma necessidade de estruturar ações socioambientais, ou seja, ações direcionadas a situação de vulnerabilidade socioambiental. Estas devem ser bem planejadas com o dimensionamento da equipe adequado a cada cenário, com as ferramentas adequadas a cada público e finalmente orientada para realização a aplicação.

Para o êxito dos trabalhos nas áreas caracterizadas como em estágio de vulnerabilidade socioambiental, as ações necessitam de parcerias eficazes, tanto por iniciativa do Estado, quanto por uma organização de base comunitária.

Ainda, devem contar a participação efetiva da população, para um novo estilo de vida sustentável, com maior qualidade de vida, com promoção de valores sociais, fortalecendo a economia circular e a geração de renda.

Segue finalmente com um estudo de alguns projetos realizados que irão complementar as etapas de trabalho a serem definidas na metodologia de trabalho para a composição do MTO.

### 3.5 AÇÕES DE SANEAMENTO SOCIOAMBIENTAIS E A REALIDADE BRASILEIRA

No Brasil, os trabalhos que incluem estratégias de participação social iniciaram no Estado de São Paulo em 2009 quando a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), a partir de um modelo proposto pelo Centro de Estudos da Metrópole (CEM), criou um plano de governança colaborativa para o envolvimento e engajamento de lideranças comunitárias em um programa de despoluição, denominado “o Córrego Limpo” (Ramos et al., 2020).

O trabalho contou com atuação conjunta da prefeitura de São Paulo e da população residente, envolvidos na mobilização das ações e manutenção dos córregos beneficiados (Ramos et al., 2020).

Diversos projetos continuam sendo realizados pela SABESP até hoje, contando com ações socioambientais como por exemplo o “Novo Rio Pinheiros” que contou a atuação em áreas carentes, onde foram realizadas diversas ações socioambientais que possibilitou a ligações de comunidades a rede esgoto evitando que o esgoto caísse diretamente nos córregos.(SABESP, 22022).

Já na região nordeste, é possível verificar a aplicação de um Projeto Técnico Socioambiental em comunidades carentes na região metropolitana de João Pessoa, no estado da Paraíba, evidenciando que os trabalhos já vêm sendo aplicados pelo país há mais de uma década (Moreira, 2012).O projeto foi aplicado em 9 escolas da região, onde a partir da aplicação de um questionário em duas amostras foi possível avaliar que as ações contribuíram ao nível de conhecimento sobre o meio ambiente (Moreira, 2012).

Na região sul do país, no Rio Grande do Sul, o Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) em parceria com a Prefeitura de Porto Alegre iniciou em 2012 as ações para sensibilização e despoluição do Lago Guaíba com o programa: “Eu Curto, Eu Cuido”, composto por equipes com educadores com formações diversas, incentivando o cidadão um multiplicador de práticas no conceito de desenvolvimento sustentável, por meio de palestras, oficinas lúdicas e teatros de bonecos, ajudando na manutenção dos investimentos realizados (FALCÃO et al., 2013).

O Quadro 2 relaciona um levantamento das ações realizadas em cidades brasileiras e em quais referências foram encontradas.

Quadro 2 - Levantamento das ações de saneamento aplicadas no Brasil.

| <b>CIDADE - ESTADO – PROGRAMA</b>                               | <b>LEVANTAMENTO DE AÇÕES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>PRINCIPAIS REFERÊNCIAS</b> |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Porto Alegre – Rio Grande do Sul – “Zona Sul Eu Curto Eu Cuido” | Ações educativas de descarte correto de óleo de cozinha; oficinas lúdicas em escolas; vistas orientadas a ETAS, palestras para público adulto e teatro de bonecos em centros comunitários.                                                                                                              | Falcão et al. (2013)          |
| Curitiba – Paraná – “Renascentes”                               | Identificação com monitoramento georreferenciado e em visitas domiciliares para mapeamento dos lançamentos irregulares, oferecendo sensibilização e educação para a comunidade através de informações sobre a importância do sistema natural do rio.                                                    | Jorge et al. (2015)           |
| São Paulo - São Paulo “Córrego Limpo”                           | Identificação e solução dos esgotos lançados no rio e galerias de águas pluviais prevendo o envolvimento da população residente para manutenção dos córregos beneficiados, a partir de um modelo de governança colaborativa a partir da participação social e o engajamento das lideranças comunitárias | Ramos et al. (2020)           |
| São Paulo e Taboão da Serra - SP “Projeto Novo Rio Pinheiros”   | Identificação e solução dos esgotos não coletados. Oficinas lúdicas e de artesanato em centros comunitários, horta comunitária, organização de mutirão de limpeza, trabalho porta a porta, a partir da criação de grupos de trabalho comunitários e agentes comunitários da saúde e de outros projetos. | SABESP (2022)                 |

Fonte: Elaboração da própria autora

Assim, estes são alguns exemplos de trabalhos que precisam de incentivo e planejamento para que possam ter sua realização viabilizada e seu trabalho seja efetivo e mantido pelos beneficiados.

O trabalho socioambiental estimula a criação de parcerias com as concessionárias provedoras de serviços públicos de saneamento básico atuantes em cada região, bem como escolas, as unidades básicas de saúde, empresas locais e os moradores, aproveitando ou criando grupos de trabalho que sensibilizados irão compor uma governança colaborativa com o objetivo de zelar pelo trabalho realizado e promover novas ações.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.

Em seguida foram estudadas as algumas experiências anteriores em projetos realizados no país e no exterior no intuito de verificar o envolvimento das ações de saneamento com a sociedade e seus resultados. Os trabalhos estudados e apresentados como referências podem ser encontrados na ferramenta de busca na plataforma do Google Acadêmico, com a utilização de palavras: socioambiental, despoluição de rios e vulnerabilidade socioambiental.

O próximo passo foi o estudo da ligação das ações de saneamento como ferramenta para atingimento dos ODS. Este foi realizado a partir do estudo das metas apresentadas para cada indicador e sua ligação com as questões de vulnerabilidade socioambiental na plataforma institucional das Nações Unidas Brasil. Posteriormente, foi possível vincular as metas dos ODS com uma análise de leis e políticas brasileiras, obtidas pela internet, no Portal da Legislação, plataforma do governo federal. Este trabalho foi realizado para encontrar a sustentação da importância do trabalho de ações de saneamento na legislação brasileira e no mundo.

O estudo contou com o levantamento dos dados sobre a qualidade dos corpos hídricos brasileiros no cenário atual, verificando assim a necessidade de ações de saneamento em intervenções para recuperação e preservação. Esse trabalho foi realizado partir da por busca bibliográfica técnica nas plataformas institucional da ANA e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

O resultado do estudo foi realizado através do estudo de trabalhos realizados no país. Além de contar com estes estudos, o trabalho é desenvolvido com explicações e orientações sobre a aplicação de ações de saneamento nas comunidades, baseado nas experiências de trabalho vivenciadas na bacia do Baixo Pirajuçara nos municípios de São Paulo e Taboão da Serra, que foram beneficiados pelo “Projeto Novo Rio Pinheiros” entre os anos de 2020 e 2022 (SABESP, 2022). A partir dos materiais consultados foi possível levantar as informações necessárias para compor a metodologia de trabalho para a execução do MTO, produto deste trabalho.

## 4.2 A QUEM SE DESTINA O MANUAL

O manual desenvolvido destina-se a apoiar projetos, sejam eles parte integrante do escopo de trabalho de prestadores de serviços municipais por meio de concessões, participações público-privadas, objeto de obras de saneamento licitadas, objetos de editais para atuações não governamentais, grupos comunitários ou empresas de consultoria.

Assim, serve como uma ferramenta ao gestor do projeto, que pode utilizá-la para o planejamento de composições de custos e na programação de atividades, sendo de grande valia na operação da sua aplicação.

Essas informações também podem ser de utilidade na concepção do trabalho, compondo o material destinado à sua aprovação para a aprovação de recursos com base na qualidade da proposta apresentada.

Os recursos financeiros podem vir de fontes de agências bilaterais, multilaterais, embaixadas ou fundações internacionais ou ainda pela iniciativa privada, oriundo de agentes financeiros nacionais, empresas, bancos, fundações, organizações não governamentais ou até mesmo por doações de pessoas físicas (Silva et al, 2014).

Por fim, os recursos existentes podem ser acessados a partir de convênios celebrados com as organizações da sociedade civil e universidades e da publicação de editais públicos em diários oficiais, processos que ocorrem de acordo com a legislação brasileira (Cava, 2014).

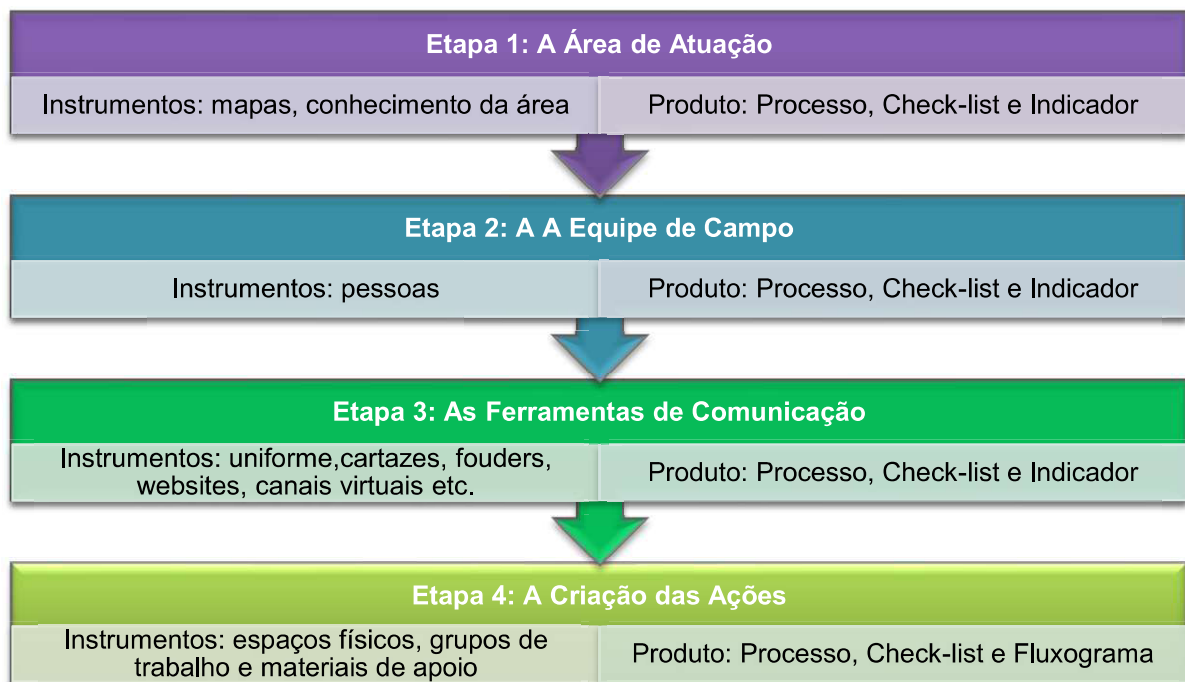
Com o exposto, a finalidade do presente estudo foi o desenvolvimento de um MTO para ações de saneamento básico, com foco em áreas de vulnerabilidade socioambiental, com objetivo de fornecer uma ferramenta de apoio aos trabalhos socioambientais quanto às instalações e manutenções de serviços públicos. As ações versam sobre o bom convívio com o meio, incentivando a conservação e recuperação do meio ambiente.

### 4.3 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A metodologia utilizada para a elaboração do trabalho foi baseada na sequência de onde cronológica de ações, em que o material analisado em uma etapa é necessário para a execução da etapa seguinte.

Sendo assim o processo é linear e foi agrupado em quatro etapas. Cada uma envolve a entrada de ferramentas e instrumentos novos, além de um avanço no projeto a partir do desenvolvimento das atividades que serão descritas em um capítulo destinado a cada etapa conforme Figura 16.

Figura 16 - Fluxograma da metodologia aplicado no MTO



Fonte: Elaboração da própria autora

Somente após realizar o delineamento, o desenho do tamanho da área a ser trabalhada, é que se pode estabelecer o tempo de duração necessário para a execução dos trabalhos, podendo este tempo ser estruturado em meses, semestres ou até anos.

Apenas após as avaliações dos pontos de interação e posteriormente, com criações das ações e que será possível planejar a execução do projeto. É com base em um cronograma que pode ser estruturado um orçamento inicial e sustentado o projeto como um todo.

Esse material é necessário para a captação de recursos financeiros e viabilidade do projeto. Nesse ponto é ideal acrescentar ao trabalho um estudo da legislação vigente na área de atuação, levantando as necessidades de apoio profissional específico em cada fase de atuação, de forma a cumprir todas as exigências antes de executar cada ação.

É importante desenhar as metas condizentes com o projeto macro ao qual o projeto socioambiental está ancorado, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços de saneamento básico.

Portanto as metas do projeto não podem ser padronizadas e sim devem ser definidas após o diagnóstico, dentro das necessidades da região de atuação. Segue então o processo que estará dividido dentro das etapas conforme Figura 17.

Figura 17 - Fluxograma detalhado da metodologia utilizada no MTO



Fonte: Elaboração da própria autora



## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O resultado do trabalho é o Manual Técnico operacional que está como apêndice deste projeto. O manual conclui que é possível usar a metodologia de ações de sensibilização em parceria, a partir do conhecimento da área, treinamento e aquisições de ferramentas adequadas e da criação de grupos de trabalho.

Essa estratégia promove o engajamento como um canal entre diversas organizações, tanto públicas quanto privadas, onde acredita-se que tal instrumento contribui para a compreensão das vulnerabilidades e potencialidades da região.

As ações se transformam em mecanismos de atuação conjunta com lideranças e entidades (públicas e da sociedade civil) que buscam objetivos semelhantes poderemos oferecer os serviços essenciais dos serviços de saneamento.

As ações desenvolvidas serão mantidas através da comunidade envolvida no projeto, promovendo a universalização ao acesso aos serviços de saneamento, a educação ambiental e o exercício da cidadania, além da preservação da biodiversidade natural e dos cursos de água.

Esse material é recomendado para auxiliar o gestor do projeto a planejar e executar as ações de saneamento com domínio sobre a área de atuação dos trabalhos e principalmente, preparado para promover ações de sensibilização em uma comunidade em situação de alta vulnerabilidade.

## 6 PRODUTO

Com o exposto, a finalidade do presente estudo é o desenvolvimento de um MTO para ações de saneamento básico, com foco em áreas de vulnerabilidade socioambiental, com objetivo de fornecer uma ferramenta de apoio aos trabalhos socioambientais quanto às instalações e manutenções de serviços públicos. As ações versam sobre o bom convívio com o meio, incentivando a conservação e recuperação do meio ambiente.

O produto foi realizado dentro da metodologia apresentada, de forma lúdica e com escrita leve e abrangente ao entendimento fácil para uma efetiva utilização.

Para o êxito dos trabalhos nas áreas caracterizadas como em estágio de vulnerabilidade socioambiental, as ações necessitam de parcerias eficazes, tanto por iniciativa do Estado, quanto por uma organização de base comunitária.

Ainda, devem contar a participação efetiva da população, para um novo estilo de vida sustentável, com maior qualidade de vida, com promoção de valores sociais, fortalecendo a economia circular e a geração de renda.

O resultado do cumprimento das etapas das apresentadas no MTO é a efetiva criação e aplicação das ações de saneamento que podem ser realizadas para atendimento de cada indicador do ODS.

Por fim, o produto será anexo como apêndice. O material pode ser adaptado como forma de orientação, podendo ser adequada ao local de aplicação e cada realidade proporcionando a identificação e minimização dos impactos ambientais e sociais para a eficaz aplicação de um projeto de ações de saneamento em uma área de vulnerabilidade socioambiental.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho foi realizado a partir das vivências e experiências da autora como coordenadora socioambiental e engenheira civil em projetos de ações de saneamento, sendo assim uma coletânea de recomendações de práticas com base em uma experiência pessoal apoiadas em um estudo de referências de outros trabalhos referenciados.

Espera-se a partir desse conteúdo, proporcionar a aplicação de ações adequadas para garantir a cada comunidade beneficiada com o projeto o acesso aos sistemas básicos, bem como às orientações quanto a sua utilização, e promover qualidade de vida.

O produto deste trabalho destina-se a apoiar projetos sociais, sejam eles parte integrante do escopo de trabalho de prestadores de serviços municipais por meio de concessões, participações público-privadas, objeto de obras de saneamento licitadas, objetos de editais para atuações não governamentais, grupos comunitários ou empresas de consultoria. O material pode ser adaptado de forma orientativa, adequado ao local de aplicação e cada realidade.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho**. Tese de doutorado (Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro. Rio Claro - SP. 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/104309>. Acesso em: 10 set. 2023.

ALVES, Humberto Prates da Fonseca. **Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais**. Revista Brasileira de Estudos de População, 23, 43-59. São Paulo – SP. 2006. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0102-30982006000100004>. Acesso em: 30 set. 2022.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Atlas Esgotos - Despoluição de Bacias Hidrográficas**. 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>. Acesso em: 30 set. 2022.

BENTO, Camila Batista. **Despoluição de Rios Londres - São Paulo: Insigths para a recuperação e reintegração dos rios paulistas ao ambiente urbano**. Monografia (Ciências Econômicas) - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Política Economia e Negócios, Osasco – SP. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/60410> . Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Lei Federal No 9.433**. De 8 De Janeiro De 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Lei Federal No 9.795**. De 27 De Abril De 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Lei Federal No 11.445**. De 5 De Janeiro De 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Lei Federal No 12.305**. De 2 De Agosto De 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 30 set. 2022.

BRASIL. **Lei Federal No 14.026**, De 15 De Julho De 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm). Acesso em: 30 set. 2022.

CAVA, Fabiana. **O emocionar no desenvolvimento de projetos socioambientais**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Gestão Social) - Universidade Federal da Bahia Salvador – BA. 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/19466>. Acesso em: 30 set. 2022.

CORALINA, C. **20 frases de Cora Coralina**. Escola educação. Disponível em <https://escolaeducacao.com.br/cora-coralina-frases/>. Acesso em: 10 set. 2023.

CPLA - COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2005. **Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. 2005. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/manual-para-elaboracao-administracao-e-avaliacao-de-projetos-socioambientais-2/>. Acesso em: 30 set. 2022.

DA PAIXÃO FILHO, Jorge Luiz. **Lixiviado de aterro sanitário: alternativas de tratamento para o cenário brasileiro**. Tese de Doutorado (Engenharia Civil) – Unicamp, Campinas – SP. 2017. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=465018>. Acesso em: 30 set. 2022.

EMAE - EMPRESA METROPOLITANA DE ÁGUAS E ENERGIA S.A. **Relatório Anual de Sustentabilidade – 2020**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://emae.globalri.com.br/pt/relatorio-anual-de-sustentabilidade>. Acesso em: 30 set. 2022.

FALCÃO, Gustavo Hack de Barros; ACQUOLINUI, Gabriela Tirello; TEIXEIRA, Thomás Nery da Silva; RIBEIRO, Dadgoberto Batista. **Educação ambiental como estratégia social de integração aos programas de saneamento**. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. De 17 a 22 de novembro de 2013. Bento Gonçalves – RS. Disponível em:  
[http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/66/SBRH2013\\_PAP013266.pdf](http://abrh.s3.amazonaws.com/Eventos/Trabalhos/66/SBRH2013_PAP013266.pdf).  
 Acesso em: 30 set. 2022.

FUNASA. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasil: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. Brasília – DF. 2018. Disponível em:  
<https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/473>. Acesso em: 10 set. 2023.

O GLOBO. **Nas vilas ribeirinhas do Amazonas**. 26 de novembro de 2014.  
<https://oglobo.globo.com/brasil/nas-vilas-ribeirinhas-do-amazonas-37-mil-pessoas-carecem-de-medicos-saneamento-14635488>. Acesso em: 10 de set. 2023.

JORGE, Marlise Teresa Eggers; HARTMANN, Roygler; GUTMANN, Monica Maria. **Renascentes – Programa de Despoluição Hídrica PDH**. WIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento De 24 a 29 de maio de 2015. Poços de Caldas – MG. Disponível em:  
<https://trabalhosasemae.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/231/329/t329t5e1a2015.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

LAH, TJ. **The dilemma of Cheonggyecheon restoration in Seoul**. Development of learning materials and methodological support on sustainable production and consumption. ProsPER. Net Joint Research Project, v. 30, 2019. Disponível em:  
[https://prospernet.ias.unu.edu/wp-content/uploads/2012/09/SPC-learning-case-2\\_final.pdf](https://prospernet.ias.unu.edu/wp-content/uploads/2012/09/SPC-learning-case-2_final.pdf). Acesso em: 10 set. 2023.

LOPES, Carlos Eduardo Rigolo; ANDREIS, André de Paula; LEMOS, Simone Mourão. **Programa Novo Rio Pinheiros como janela de oportunidade: uma proposta de governança a partir dos casos da Inglaterra e Alemanha**. Tese de

Mestrado (Gestão e Políticas Públicas) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo – SP. 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30326>. Acesso em: 30 set. 2022.

MOMM, Sandra; KINJO, Victor; FREY, Klaus. **Tramas do planejamento e governança na transformação de rios em metrópoles globais: uma reflexão sobre casos internacionais e em curso na Macrometrópole Paulista (Brasil)**. Cadernos Metrópole, v. 22, p. 499-525, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2020-4808>. Acesso em: 30 set. 2022.

MOREIRA, Francisca Zilmar. **Contribuição Do Projeto Técnico Sócio-Ambiental Da Cagepa Para Comunidades Carentes**. Monografia (Gestão da Organização Pública) - Universidade Estadual da Paraíba. João Pessoa – PB. 2012. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/13009/2/PDF%20-%20Francisca%20Zilmar%20Martins%20Moreira.pdf>. Acesso em: 30 set. 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 30 set. 2022.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Parques urbanos: como áreas verdes dentro das grandes cidades contribuem para o bem-estar de todos**. National Geographic Brasil. 2016. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20160420022353/http://viajeaquai.abril.com.br/materias/parquas-urbanos-areas-verdes-cidades>. Acesso em: 30 set. 2022.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. 2019. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao\\_Consehos\\_Resoluo\\_Alta\\_Capa\\_Atualiza\\_da.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Consehos_Resoluo_Alta_Capa_Atualiza_da.pdf). Acesso em: 30 set. 2022.

PNRH. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/pnrh\\_2022\\_para\\_baixar\\_e\\_imprimir.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/plano-nacional-de-recursos-hidricos-1/pnrh_2022_para_baixar_e_imprimir.pdf). . Acesso em: 30 set. 2022.

PNRS. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano\\_nacional\\_de\\_residuos\\_solidos-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf) . Acesso em: 30 set. 2022.

RAMOS, Ruth Ferreira; FREY, Klaus; CORREIA, Aldenísio Moraes; ANJOS, Lidiane Alonso Paixão dos; LEONEL, Ana Lia. **Saneamento ambiental na Macrometrópole Paulista: perspectivas para uma governança multinível**. Ambiente & Sociedade, 23. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200104r1vu2020L6AO> . Acesso em: 30 set. 2022.

SABESP. COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Rio Pinheiros mostra que é possível fazer melhor. Notícias. 23 de março de 2022. Disponível em: <https://www.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=65&id=8694> . Acesso em: 30 set. 2022.

SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **GeoSampa - Mapa Digital da Cidade de São Paulo**. 2022. Disponível em: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br> . Acesso em: 30 set. 2022.

SILVA, Elisa Marie Sette; PENEIREIRO, Fabiana Mongeli; STRABELI, José; CARRAZZA, Luis Roberto; **Guia de Elaboração de Pequenos Projetos Socioambientais para Organizações de Base Comunitária – Brasília -DF**; Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 1ª edição, 2014. Disponível em: <https://capta.org.br/#:~:text=O%20site%20apresenta%20de%20maneira%20din%C3%A2mica%20o%20conte%C3%BAdo,do%20Acordo%20E2%80%9CTropical%20Forest%20Conservation%20Act%E2%80%9D%20%28Acordo%20TFCA%29> . Acesso em: 30 set. 2022.

SNIS. **Panorama do Saneamento Básico do Brasil**. 2021. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/panorama-do-saneamento> . Acesso em: 30 set. 2022.

SNIS. **Do SNIS ao SINISA**. Informações para o planejar o Saneamento Básico. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/produtos-do-snis/cadernos-tematicos> . Acesso em: 30 set. 2022.



SNIS. **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos**. 2019. Disponível em: [http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico\\_AE2018.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2018/Diagnostico_AE2018.pdf).

Acesso em: 30 set. 2022.

THAMES21. **Thames21: Putting Healthy Rivers at the Heart of the Community**. 2023. Disponível <https://www.thames21.org.uk/get-involved-2/>. Acesso em: Acesso em: 10 set. 2023.

TUCCI, Carlos. E. M. (2005). **Gestão De Águas Pluviais Urbanas**. Saneamento Para Todos. Programa De Modernização Do Setor Saneamento, Secretaria Nacional De Saneamento Ambiental, Ministério Das Cidades, Brasília - DF. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o\\_de\\_Aguas\\_Pluviais\\_.PDF?1370615799](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais_.PDF?1370615799). Acesso em: 30 set. 2022.

VIVER DE VIAGEM. **O renascimento do Cheonggyecheon**. 10 de fevereiro de 2015. Disponível em: <https://www.viveraviagem.com.br/cheonggyecheon/>. Acesso em: 10 set. 2023.

WESTCHESTERMAGAZINE. **The Story — and Fate — of the Hudson River**. 19 de março de 2020 Disponível em: <https://westchestermagazine.com/life-style/history/history-of-the-hudson-river/>. Acesso em: 10 set. 2023.

WIKIPÉDIA. **Cheonggyecheon**. Wikipédia: a enciclopédia livre. 14 de março de 2020. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cheonggyecheon>. Acesso em: 10 set. 2023.

WIKIPÉDIA. **Great Stink**. Wikipedia, the free encyclopedia. 04 de setembro de 2023 Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Great\\_Stink](https://en.wikipedia.org/wiki/Great_Stink) . Acesso em: 10 set. 2023.

**APÊNDICE A – MANUAL TÉCNICO OPERACIONAL PARA AÇÕES DE SANEAMENTO EM ÁREAS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.**

Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/profagua/manual-operacional-para-acoes-de-saneamento.pdf> Acesso em: 03 jun. 2024.