



Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública

MARCIO SALGADO

CONFLITOS E PERSPECTIVAS SOCIOAMBIENTAIS  
NA GESTÃO DE CÓRREGOS URBANOS: CASO  
CURSO D'ÁGUA TENENTE ROCHA

São Paulo  
2021



Universidade de São Paulo

Faculdade de Saúde Pública

## Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha

Marcio Salgado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, como requisito obrigatório à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci

São Paulo

2021

# Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha

Marcio Salgado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, como requisito obrigatório à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci

Versão Revisada  
São Paulo  
2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Salgado, Marcio

Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha / Marcio Salgado; orientador José Luiz Negrão Mucci. -- São Paulo, 2021.

206 p.

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2021.

1. conflitos socioambientais. 2. despoluição de córregos urbanos. 3. Programa Córrego Limpo. 4. políticas públicas. 5. Demanda Bioquímica de Oxigênio. I. Mucci, José Luiz Negrão, orient. II. Título.

SALGADO, Marcio, Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

## FOLHA DE APROVAÇÃO (DISSERTAÇÃO)

SALGADO, Marcio

Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha. Dissertação apresentada ao **Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**, como requisito obrigatório à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci (Orientador)

Instituição: Universidade de São Paulo - USP

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Wanderley da Silva Paganini

Instituição: Universidade de São Paulo - USP

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Katia Simões Parente

Instituição: CNEC

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Ana Lúcia Silva

Instituição: Universidade de São Paulo - USP

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIAS

À minha mãe e meu irmão, pelas presenças afetuosas e apoio incondicional, um agradecimento com amor e carinho!

Aos meus filhos, com muito amor, pela minha inspiração e motivação em seguir sempre em frente e por acreditarem em mim, muitas vezes mais do que eu mesmo.

À minha esposa, companheira de todas as horas, minha admiração e gratidão por sua compreensão, amor e parceria ao longo de todo período de elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos por acreditarem em minha capacidade e pelo apoio de todas as horas.

E a Deus, pela oportunidade de tornar tudo isto possível.

## AGRADECIMENTOS

A todos os moradores da Vila Bianca que contribuíram na consecução deste estudo, enriquecendo-o com relatos e esclarecimentos relevantes.

Aos funcionários da SABESP que disponibilizaram informações imprescindíveis na produção desta pesquisa.

Aos colegas da Faculdade de Saúde Pública, que conheci ao longo do caminho, pelo companheirismo e troca de informações, que contribuíram no amadurecimento deste trabalho.

Aos professores das bancas de Qualificação e Defesa que nortearam a elaboração desta dissertação e agregaram qualidade a este estudo.

Ao meu orientador, que acreditou em minha capacidade, pela dedicação e ensinamentos, indicando caminhos e possibilidades de análise, na busca do resultado final desta pesquisa.



## RESUMO

---

SALGADO, M. **Conflitos e perspectivas socioambientais na gestão de córregos urbanos: caso curso d'água Tenente Rocha**. 2021. 206 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

O Programa Córrego Limpo é parte de um conjunto de políticas públicas que buscam despoluir os principais rios da cidade de São Paulo através da recuperação de seus afluentes. O programa atua no controle de cargas pontuais, e adota parceria com as lideranças locais das bacias. O objetivo deste estudo é identificar os principais conflitos socioambientais na manutenção da limpeza do córrego Tenente Rocha. O curso d'água em questão está localizado na Zona Norte de São Paulo e tem sido beneficiado pelas ações do Programa Córrego Limpo desde o ano de 2007. Desenvolveu-se uma pesquisa exploratória de caráter quali e quantitativo, focando o envolvimento social na gestão da qualidade de cursos d'água urbanos, mediante aplicação de entrevistas estruturadas aos moradores do entorno do córrego. A análise da qualidade das águas, através do parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio, apontou uma redução nos índices de carga orgânica após as ações iniciais de intervenção na bacia do córrego, mantendo-se em valores abaixo de 30 mg/L na média. Em contraponto, fatores associados à reincidência de cargas pontuais e difusas tem causado alterações significativas na qualidade das águas. Na opinião de 95% dos residentes, o curso d'água em questão encontra-se poluído, o que causa o afastamento dos moradores da linha d'água. Concluiu-se que a comunicação e o compartilhamento das informações entre os residentes e as instituições gestoras exercem papel relevante, porém não são os únicos fatores que limitam os resultados no processo de despoluição do córrego Tenente Rocha.

Palavras-chave: conflitos socioambientais, despoluição de córregos urbanos, Programa Córrego Limpo, políticas públicas, Demanda Bioquímica de Oxigênio.

## ABSTRACT

---

SALGADO, M. Conflicts and socio-environmental challenges in the management of urban streams: watercourse case Tenente Rocha. 2021. 206 p. Dissertation (Masters) - School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, 2021.

The Clean Stream Program is part of a set of public policies that seek to clean up the main rivers in the city of São Paulo through the recovery of their tributaries. The program acts in the control of punctual loads, and adopts a partnership with local leaders of the basins. The aim of this study is to identify the main social-environmental conflicts in maintaining the cleanliness of the Tenente Rocha stream. The referred stream water is located in the north of São Paulo, and has been benefited from the actions of the Clean Stream Program since 2007. An exploratory qualitative and quantitative research was developed, focusing on social involvement in the quality management of urban watercourses, through the application of a structured choice to the inhabitants of the surroundings of the stream. The analysis of water quality, through the Biochemical Oxygen Demand parameter, showed a reduction in the organic load indices after the initial intervention actions in the stream basin, remaining at values below 30 mg/L on average. In contrast, factors associated with the recurrence of punctual and diffuse loads have caused significant changes in water quality. In the opinion of 95% of residents, the watercourse in question is polluted, which causes the residents to stay away from the waterline. It was concluded that communication and information sharing between residents and management institutions play a relevant role, but they are not the only factors that limit the results of the depollution process of the Tenente Rocha stream.

Keywords: socio-environmental conflicts, depollution of urban streams, Clean Stream Program, public policies, Biochemical Oxygen Demand.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

AESABESP - ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DA SABESP

AMLURBE - AUTORIDADE MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA

AMVB – ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA BIANCA

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO

APP - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

ARL - ÁREAS DE RESERVA LEGAL

BH-AT - BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

CBH-AT – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

CEBRAP – CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

CNRH - CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

CRH - CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

DBO - DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO

EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

EIA - ESTUDO DE IMPACTO AO MEIO AMBIENTE

ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

IAP - ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS BRUTAS PARA FINS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

IB - ÍNDICE DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS E RESERVATÓRIOS

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

IET - ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO

IMS – INSTITUTO MOREIRA SALES

INFRAERO – EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA

IP - INSTITUIÇÃO PARTICIPATIVA

IQA - ÍNDICES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

IVA - ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA A PROTEÇÃO DA VIDA AQUÁTICA

OD - OXIGÊNIO DISSOLVIDO

ONG – ORGANIZAÇÃO NÃO GOVERNAMENTAL

PBH-AT – PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

PCL – PROGRAMA CÓRREGO LIMPO

PDE - PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO

PDMAT - PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DA BACIA DO ALTO TIETÊ

PGIRS - PROGRAMA DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLAMTE - PLANO DE MODERNIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE ESGOTOS

PMMA - PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

PMSP – PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

PNRH - POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

PROCAVE - PROGRAMA DE CANALIZAÇÃO DE CÓRREGOS E VIAS DE FUNDO DE VALE

RMSP – REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SER - SOCIETY OF ECOLOGICAL RESTORATION

SIC - SERVIÇO DE INFORMAÇÃO AO CIDADÃO

SIGRH – SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.

SINGREH - SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

UGRHI - UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

UN – UNITED NATIONS

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION

ZER - ZONA EXCLUSIVAMENTE RESIDENCIAL

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1: Etapas de regularização de trecho do rio Tamanduateí entre os anos 1905 e 1928. ....	32
Figura 2: Trecho do rio Tietê em processo de retificação. ....	32
Figura 3: Trecho do rio Pinheiros em mapa topográfico do Sara Brasil (1930) sobreposto às imagens atuais de satélite do Google Earth. ....	33
Figura 4: Trecho do rio Tietê, após obras de retificação no início dos anos 1900. ...	34
Figura 5: Região da Várzea do Carmo, hoje Parque Dom Pedro II, às margens do rio Tamanduateí, início dos anos 1900. ....	35
Figura 6: Registros de alagamentos no ano de 1929 na cidade de São Paulo. ....	37
Figura 7: Coincidência de pontos de alagamentos entre o ano de 1929 e o ano de 2020 na cidade de São Paulo. ....	38
Figura 8: Obra do PROCAV na canalização do córrego rio das Pedras, Zona Sul de São Paulo. ....	41
Figura 9: Modelagem de processo de autodepuração em trecho de rio. ....	43
Figura 10: Emprego de tratamento de fundo de canal tipo enrocamento no rio Mongaguá, município de Mongaguá, São Paulo. ....	44
Figura 11: Emprego de tratamento de fundo de canal tipo colchão na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul. ....	44
Figura 12: Canalização em fundo de concreto no córrego Carandiru, Zona Norte de São Paulo. ....	45
Figura 13: Limpeza do piscinão de Guamiranga, bairro de Vila Prudente, na capital paulista. ....	46

Figura 14: Esquema de jardim de chuva onde os canteiros são construídos em nível mais baixo do que a calçada.....	47
Figura 15: Jardim de chuva na Praça Fagundes Varela, no bairro do Pacaembu, São Paulo.....	48
Figura 16: Jardim de chuva construído em rotatória do bairro Tatuapé, São Paulo..	48
Figura 17: Detalhe de jardim de chuva implantado pela PMSP. ....	49
Figura 18: Abrangência da Bacia do Alto Tietê. ....	50
Figura 19: Trecho do córrego Cipoaba no bairro de São Mateus, São Paulo. ....	51
Figura 20: Trecho do bairro Jardim Gaivotas, na represa Billings.....	53
Figura 21: Remadores no Clube de regatas do rio Tietê, na capital paulista. ....	57
Figura 22: Mapa Hidrográfico da cidade de São Paulo.....	58
Figura 23: Córrego Piranungaua, no Jardim Botânico da cidade de São Paulo, antes e após seu destamponamento. ....	73
Figura 24: Avanços do Projeto Tietê na RMSP entre 1992 e 2018.....	75
Figura 25: Trecho do rio Jundiá em Várzea Paulista, onde a SABESP inaugurou nova captação de água.....	76
Figura 26: Trecho do rio Manzanares na época de verão, na cidade de Madri, Espanha.....	77
Figura 27: Vista aérea de trecho do parque linear no rio Manzanares, Madri, Espanha. ....	77
Figura 28: Durante e após a reabilitação da ribeira da Granja, Concelho de Vila Nova de Gaia, Portugal. Observa-se a criação de micro açude para o amortecimento das cheias.....	78

Figura 29: Trecho do córrego Tenente Rocha, antes e depois das ações do Programa Córrego Limpo.....	85
Figura 30: Recorte considerado na aplicação das entrevistas. ....	96
Figura 31: Mapeamento dos elementos de relevância ambiental, social, econômica e histórica no entorno do córrego Tenente Rocha. ....	97
Figura 32: Lançamento esgoto em trecho do córrego Tenente Rocha. ....	98
Figura 33: Localização do córrego Tenente Rocha, Zona Norte da cidade de São Paulo com seus afluentes. ....	99
Figura 34: Início do trecho com margens abertas do córrego Tenente Rocha.....	100
Figura 35: Micro bacia hidrográfica do córrego Tenente Rocha.....	101
Figura 36: Categorias de vegetação do entorno do córrego Tenente Rocha, conforme Mapa dos Remanescentes de Vegetação do Bioma Mata Atlântica no Município de São Paulo.....	102
Figura 37: Detalhe de trecho do córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, que corta área de Mata de Várzea. ....	103
Figura 38: Indivíduo jovem de gavião-asa-de-telha ( <i>Parabuteo unicinctus</i> ) avistado na área de Mata de Várzea do entorno.....	104
Figura 39: Casal de maracanãs-pequenas ( <i>Diopsittaca nobilis</i> ). ....	104
Figura 40: Marrecos pé-vermelho ( <i>Amazonetta brasiliensis</i> ), nas margens do córrego Tenente Rocha.....	105
Figura 41: Ocupação das várzeas da Zona Norte da cidade de São Paulo.....	106
Figura 42: Casal de marrecos pé-vermelho ( <i>Amazonetta brasiliensis</i> ) em afloramento de água do entorno do córrego Tenente Rocha.....	108



Figura 43: Mapa de 1930 mostra meandro do rio Tietê em área do córrego Tenente Rocha.....	108
Figura 44: Alagamento no Campo de Marte no ano 2017.....	109
Figura 45: Registro de elevação de nível do córrego Tenente Rocha.....	110
Figura 46: Evento pontual de cheia no córrego Tenente Rocha, em que as águas alcançam as garagens das residências. ....	110
Figura 47: Retenção das águas da chuva em área oposta às residências da Vila Bianca, pertencente ao Comando da Aeronáutica.....	111
Figura 48: Enquadramento da hidrografia da UGRHI06, no detalhe do círculo, o entorno do córrego Tenente Rocha.....	113
Figura 49: Exemplificação de metas progressivas aplicadas para melhoria da qualidade da água.....	114
Figura 50: Registro de despejo de poluentes em trecho do córrego Tenente Rocha. ....	115
Figura 51: Registro de águas poluídas em trecho inicial do córrego Tenente Rocha. ....	116
Figura 52: Registro de despejo de poluentes em trecho do córrego Tenente Rocha na altura da rua Tupiguaés. ....	117
Figura 53: Águas turvas e esverdeadas no trecho do córrego Tenente Rocha situado após o ponto de lançamento de esgotos na altura da rua Tupiguaés.....	117
Figura 54: Fontes de poluição difusa no meio urbano.....	118
Figura 55: Resíduos sólidos domésticos dispostos no passeio público, próximo à margem de trecho do córrego Tenente Rocha.....	119
Figura 56: Grade instalada em trecho do córrego Tenente Rocha.....	120

Figura 57: Acúmulo de detritos em trecho do córrego Tenente Rocha. ....	121
Figura 58: Assoreamento em trecho do córrego Tenente Rocha.....	121
Figura 59: Eletrodoméstico inservível abandonado às margens do córrego Tenente Rocha.....	122
Figura 60: Móveis inservíveis abandonados às margens do córrego Tenente Rocha. ....	122
Figura 61: Móvel inservível abandonado às margens do córrego Tenente Rocha..	122
Figura 62: Córrego Tenente Rocha no ano de 2007, antes e depois das ações do Programa Córrego Limpo. ....	124
Figura 63: Manutenção regular da Estação Elevatória de Esgotos do córrego Tenente Rocha. ....	126
Figura 64: Acúmulo de resíduos na bomba da EEE do córrego Tenente Rocha. ...	126
Figura 65: Obras do Interceptor Tietê ITI-2 em trecho da rua Tenente Rocha.....	127
Figura 66: Obras do Interceptor Tietê ITI-2 no início da rua Tenente Rocha. ....	127

## LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1: Fases do desenvolvimento das águas urbanas. ....	56
Quadro 2: Principais processos poluidores da água. ....	59
Quadro 3: Principais doenças de veiculação hídrica no Brasil. ....	64
Quadro 4: Destinação das águas doces superficiais segundo as classes de qualidade. .....	67
Quadro 5: Categorias de manejos das águas. ....	72
Quadro 6: Serviços ambientais prestados pelos ecossistemas.....	83
Quadro 7: Ações iniciais do PCL no córrego Tenente Rocha. ....	124
Quadro 8: Porque alguns moradores não passeiam no entorno do córrego. ....	138
Quadro 9: Porque alguns moradores não comunicariam às autoridades.....	140

## LISTA DE GRÁFICOS

---

Gráfico 1: Evolução da DBO no córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, no período de março de 2007 a dezembro de 2013.....	129
Gráfico 2: Evolução da DBO no córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, no período de janeiro de 2014 a abril 2021.....	131
Gráfico 3: Gênero - moradores entrevistados .....	132
Gráfico 4: Faixa Etária - moradores entrevistados .....	133
Gráfico 5: Escolaridade - moradores entrevistados.....	133
Gráfico 6: Tempo de residência no local - moradores entrevistados.....	134
Gráfico 7: Conhecimento sobre a atuação do PCL no córrego Tenente Rocha.....	135
Gráfico 8: Opinião sobre a situação ambiental do córrego Tenente Rocha. ....	135
Gráfico 9: Razões para acreditar que o córrego continua poluído. ....	136
Gráfico 10: Entrevistados que costumam passear próximo às margens do córrego. ....	137
Gráfico 11: Por que os moradores costumam passear próximo ao córrego. ....	138
Gráfico 12: Opinião sobre a comunicação às autoridades.....	139
Gráfico 13: Motivos para informar as autoridades.....	140
Gráfico 14: Opinião sobre as águas alcançarem as residências.....	141
Gráfico 15: Motivos que levam as águas do córrego a alcançarem as residências. ....	142
Gráfico 16: Importância em regularizar as ligações de esgoto.....	142

Gráfico 17: Conhecimento sobre o monitoramento das águas do córrego. ....	143
Gráfico 18: Relevância do monitoramento das águas do córrego.....	144
Gráfico 19: Opinião sobre a comunicação entre a AMVB e a SABESP/Subprefeitura local.....	145
Gráfico 20: Opinião sobre a comunicação entre os agentes envolvidos na gestão do córrego. ....	145
Gráfico 21: Realização de atividades de participação comunitária. ....	146
Gráfico 22: Importância das atividades de participação comunitária.....	147
Gráfico 23: Opinião sobre a realização de atividades de conscientização ambiental. ....	147
Gráfico 24: Importância das ações ambientais.....	148
Gráfico 25: Conhecimento sobre o grupo de mídia social.....	149
Gráfico 26: Importância do grupo de mídia social. ....	149
Gráfico 27: Opinião sobre o recebimento de orientações quanto à poluição difusa. ....	150
Gráfico 28: Importância da orientação na redução da poluição difusa.....	151
Gráfico 29: Moradores que receberam esclarecimentos sobre o esgoto da rua Tupiguaés.....	152
Gráfico 30: Opinião sobre o despejo de esgoto na rua Tupiguaés.....	153
Gráfico 31: Conhecimento dos residentes sobre as obras realizadas na rua Tenente Rocha.....	154
Gráfico 32: Comunicação sobre as obras realizadas na rua Tenente Rocha. ....	154
Gráfico 33: Por que não houve comunicação adequada aos moradores.....	155

## SUMÁRIO

---

INTRODUÇÃO .....	25
PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA .....	27
OBJETIVOS E PRODUTO .....	28
JUSTIFICATIVA.....	28
BREVE DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS ADOTADOS .....	30
ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	30
CAPÍTULO 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
1.1 SÃO PAULO E SUAS ÁGUAS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS.....	31
1.1.1 Transformação das Várzeas .....	31
1.1.2 Alagamentos .....	35
1.1.3 Drenagem .....	40
1.1.4 As Águas Urbanas e a Sociedade.....	55
1.2 DESCASO COM AS ÁGUAS.....	59
1.2.1 Poluição por Cargas Pontuais.....	59
1.2.2 Poluição por Cargas Difusas.....	61
1.2.3 Impureza das Águas e a Questão dos Resíduos Sólidos .....	62
1.3 PROTEGENDO AS ÁGUAS .....	66
1.3.1 Enquadramento dos Recursos Hídricos.....	66
1.3.2 Monitoramento das Águas .....	69
1.3.3 Recuperação dos Corpos D'água .....	70
1.3.4 As Águas e os Serviços Ecossistêmicos.....	82
1.4 PROGRAMA CÓRREGO LIMPO (PCL).....	84
1.4.1 DBO: Indicador da Qualidade das Águas.....	86
1.4.2 A Interação Social .....	87

CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO: CÓRREGO TENENTE ROCHA .....	89
2.1 PROCESSOS METODOLÓGICOS .....	89
2.1.1 Revisão Bibliográfica.....	90
2.1.2 Pesquisa Documental .....	91
2.1.3 Tipo de Estudo .....	91
2.1.4 Coleta de Dados.....	92
2.1.5 Delimitação da Amostra .....	95
2.1.6 Critério de Escolha .....	96
2.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	98
2.2.1 Meio Físico .....	98
2.2.2 Histórico de Ocupação .....	105
2.3 DESAFIOS.....	107
2.3.1 Eventos de Cheias .....	107
2.3.2 Poluição .....	112
2.3.3 Cargas Pontuais e Difusas.....	115
2.4 ATUAÇÃO DO PCL NO CÓRREGO TENENTE ROCHA.....	123
2.4.1 Ações Iniciais .....	123
2.4.2 Substituição da Estação Elevatória de Esgotos .....	125
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	128
3.1 RESULTADOS .....	128
3.1.1 Dados da DBO .....	128
3.1.2 Dados das Entrevistas .....	132
3.2 DISCUSSÃO.....	155
3.2.1 Análise da DBO.....	155
3.2.2 Análise das Entrevistas .....	157

CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO.....	173
REFERÊNCIAS.....	176
ANEXO A – QUESTIONÁRIO.....	189
ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL.....	192
ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DOS SIC.....	197
ANEXO D – PRODUTO TÉCNICO - LISTAGEM DE SUBSÍDIOS.....	205



## INTRODUÇÃO

---

A relação contemporânea da sociedade paulista com os corpos hídricos superficiais da metrópole reflete o paradigma hidráulico-sanitarista adotado no início do século XX, conforme citado por JACOBI e SANCHEZ (2012). Este conceito, coerente para a época, teve o intuito de acelerar as águas estagnadas, a fim de mitigar enchentes e doenças de veiculação hídrica. Como desdobramento deste padrão, perdurou-se a prática de retificar rios e lotear várzeas, utilizando-se o percurso das linhas d'água de fundo de vales como vias para fluxo de automóveis, consolidando o Plano Avenidas de Prestes Maia no ano de 1930, além de instituir-se o urbanismo rodoviário, em detrimento de outros modais de transporte menos danosos ao ambiente como o ferroviário e o fluvial.

O processo de urbanização das cidades promove a impermeabilização do solo, dificultando a infiltração das águas pluviais e a recarga dos lençóis freáticos, acelerando seu escoamento superficial, tornando-se necessário o controle da drenagem das águas das chuvas, para se mitigar empoçamentos, erosões e assoreamentos. Em adição, elevadas vazões de escoamento fluvial, aliado às variações do nível do lençol freático, aceleram o processo erosivo, podendo levar à paralisação do tráfego, redução patrimonial pela depreciação imobiliária, desestímulo a novos empreendimentos na região e intranquilidade da população local, dentre outras consequências (CHERNICHARO e COSTA, 1995).

Dentre os efeitos colaterais, o desenvolvimento desordenado da cidade de São Paulo levou à degradação da saúde ambiental dos recursos hídricos. De forma que, além da contaminação por décadas dos cursos d'água, predominaram na cidade de São Paulo políticas públicas que confinaram os rios e córregos em canais retos, enterrando-os e abrindo grandes eixos viários ao longo deles. Além disso, as moradias que não possuem sistema de saneamento utilizam os rios e córregos como descarga de seus resíduos, sendo os esgotos domésticos os maiores causadores da poluição das águas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (JACOBI et al., 2015).

Quase totalmente inserida na RMSP, com mais de 20 milhões de habitantes e 15% do PIB nacional, a Bacia do Alto Tietê (BAT) exibe condição extremamente crítica quanto à disponibilidade hídrica e à qualidade de seus rios. Dentro das 22 bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, a BAT é a de maior complexidade em razão de suas características demográficas, socioeconômicas e naturais (CBH-AT 2019). É composta de grandes várzeas inundáveis, característica esta que, aliada à expansão horizontal acelerada da cidade de São Paulo, determinou muito dos problemas do manejo das águas superficiais da região (SIGRH, 2009).

Conforme ANJOS (2017), os corpos hídricos nas cidades urbanas têm valor social de apreciação e lazer, portanto, a má utilização e gestão destes impossibilita que as cidades se tornem mais agradáveis na percepção do cidadão. O crescimento desordenado associado ao mau uso da ocupação do solo tem provocado, entre outros problemas, o aumento no risco à saúde pública e ambiental e ao distanciamento das frações de áreas verdes urbanas.

A poluição antrópica advinda do desenvolvimento urbano trouxe degradação aos afluentes urbanos, bem como a subtração de extensas áreas ripárias contíguas, o que conduziu à redução dos serviços ecossistêmicos prestados. De acordo com TOLFFO e GIATTI (2018), citando diversos autores, são vários os benefícios dos serviços prestados pelos ecossistemas derivados da presença de vegetação arbórea e áreas verdes livres no meio urbano, dentre eles: psicológicos, controle da poluição do ar, redução de ruídos, lazer, recreação, interação social, abrigos para a fauna urbana, redução das ilhas de calor, além de diminuição do efeito estufa através do sequestro de carbono.

Como uma das premissas de seu plano diretor, o município de São Paulo formulou uma política inovadora de recuperação de seus rios e córregos urbanos, com potencial de inaugurar um novo paradigma na gestão da qualidade dos recursos hídricos, em ressonância com o que tem se verificado em outros países. Entretanto, após quase uma década de sua formulação, essa política ainda parece mais avançada do que a capacidade do poder público para implementá-la. Sua efetividade como política pública urbana e ambiental, visando à construção de uma cidade mais sustentável, depende de um intenso esforço de articulação de ações, desde a promoção e garantia de um debate democrático com os diferentes atores sociais

envolvidos, até a implementação de programas intersetoriais, impondo um enorme desafio ao poder público local (JACOBI e SANCHEZ, 2012).

## PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

---

O desdobramento do processo de urbanização na cidade de São Paulo, historicamente norteadado pelo fator sanitário, resultou em perdas ambientais, além de rupturas no binômio sociedade-natureza. Em nome do conceito técnico-higienista adotado, rios e seus tributários foram canalizados e enterrados, várzeas cederam lugar à áreas impermeabilizadas na busca por espaços úteis, porém sem reservas para o amortecimento de cheias. A sinergia destes fatores não resultou em soluções definitivas quanto à redução da poluição das águas ou dos alagamentos, tendo ainda como efeito colateral, o afastamento da população da linha d'água nos centros urbanos. No panorama atual da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), as principais causas de poluição dos corpos d'água superficiais são: o despejo de esgoto *in natura*, seguido das cargas de poluição difusa e da poluição industrial. Políticas públicas implementadas na capital paulista têm atuado para reverter a degradação de seus principais rios através da recuperação de seus afluentes. Dentre estas ações destaca-se o Programa Córrego Limpo (PCL) que realiza intervenções técnico-sanitárias nos cursos d'água, atuando no controle de cargas pontuais e firmando parceria com as lideranças das bacias. Todavia constata-se que mesmo com a redução significativa nos valores do indicador de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), a qualidade ambiental dos córregos urbanos contemplados pelo PCL está aquém do ideal.

## OBJETIVOS E PRODUTO

---

**Objetivo geral:** Identificar os principais conflitos sócio e ambientais no processo de despoluição do córrego Tenente Rocha, o qual é beneficiado desde de 2007 pelas ações do Programa Córrego Limpo (PCL).

O curso d'água em questão apresenta indícios de poluição oriunda tanto de cargas pontuais quanto difusas. O argumento central é que, para se compreender o contexto sócio e ambiental do referido córrego, deve ser realizada uma pesquisa exploratória, de caráter quali e quantitativo, na modalidade estudo de caso, complementada por revisão bibliográfica e documental.

**Objetivo específico 1:** Avaliar a qualidade das águas do córrego Tenente Rocha através da análise do parâmetro DBO fornecido pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), desde o início da atuação do PCL.

**Objetivo específico 2:** Elaborar como Produto Técnico uma Listagem de Subsídios, a partir do diagnóstico dos conflitos sócio e ambientais identificados no córrego Tenente Rocha, com recomendações para aprimoramento de políticas públicas direcionadas à despoluição de corpos d'água superficiais urbanos.

## JUSTIFICATIVA

---

O estudo busca entender a problemática sócio e ambiental em se manter os córregos urbanos despoluídos, na fase pós-implantação do Programa Córrego Limpo (PCL) em suas bacias.

A Listagem de Subsídios, concluída a partir do diagnóstico dos conflitos sócio e ambientais identificados no referido corpo d'água, promoverá a melhoria na qualidade de vida dos moradores locais, tanto no tocante à saúde pública (inibindo a

proliferação de vetores patógenos), como em questões ambientais e de composição paisagística, além de somar esforços no sucesso do Projeto Tietê.

O Produto Técnico da pesquisa irá gerar conhecimento aplicado em realidades semelhantes, com potencial para aprimorar a gestão do PCL, colaborando no aprimoramento de políticas públicas ambientais afins e trazendo benefícios tanto para a saúde pública, quanto para o bem-estar da sociedade, permanecendo *online* e servindo como difusão do conhecimento ao público interessado.

Além disto, a melhoria do padrão das águas do córrego irá se refletir também nas áreas verdes contíguas, elevando a qualidade da prestação dos serviços ecossistêmicos de toda a área, influenciando positivamente o microclima local, atenuando ruídos urbanos, promovendo a absorção de poluentes, servindo como habitat para espécies que se adaptam ao meio urbano, garantindo bem-estar psicológico, além de um local mais agradável para as práticas de lazer e de interações sociais. Da mesma forma será fortalecido o envolvimento social na conservação de córregos urbanos, estimulando o senso de pertencimento dos residentes e contribuindo para a reintegração destes à linha d'água.

Considera-se que há demanda dentro do tema da pesquisa, uma vez que existem diversos programas de despoluição de corpos hídricos urbanos atuando no Estado de São Paulo. Como impacto futuro, este estudo poderá nortear intervenções em cursos d'água urbanos, pautadas pelo Marco Regulatório de Saneamento Brasileiro, embasando projetos de saneamento ambiental em iniciativas público-privadas.

Na medida em que este estudo fortalece o envolvimento da sociedade na busca de soluções ambientais relacionadas ao corpo d'água em questão, promove-se os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela UNITED NATIONS (UN, 2018): ODS 6: 'Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos'; e ODS 17: 'Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável'.

## BREVE DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS ADOTADOS

---

Este estudo foi desenvolvido através de pesquisa de natureza exploratória, de caráter quali e quantitativa, em forma de estudo de caso coletivo, no entorno do córrego Tenente Rocha, Zona Norte da cidade de São Paulo, complementada por revisão bibliográfica e pesquisa documental (dados secundários), além de observação direta e registro fotográfico. Dentro do delineamento da coleta de dados do estudo de caso, foi considerada adequada a aplicação de entrevistas estruturadas.

## ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

---

A estrutura da dissertação compreende a introdução e os capítulos de 1 a 4. No capítulo 1 procede-se a revisão bibliográfica dentro do tema abordado na pesquisa, dividida em 4 subcapítulos. No capítulo 2 se apresenta a caracterização do estudo de caso dentro de 4 subcapítulos. No capítulo 3 encontram-se os resultados e a discussão divididos em 2 subcapítulos, e finalmente no capítulo 4 são descritas as principais conclusões identificadas com a realização desta dissertação, face aos objetivos propostos.

## CAPÍTULO 1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

---

### 1.1 SÃO PAULO E SUAS ÁGUAS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

---

#### 1.1.1 Transformação das Várzeas

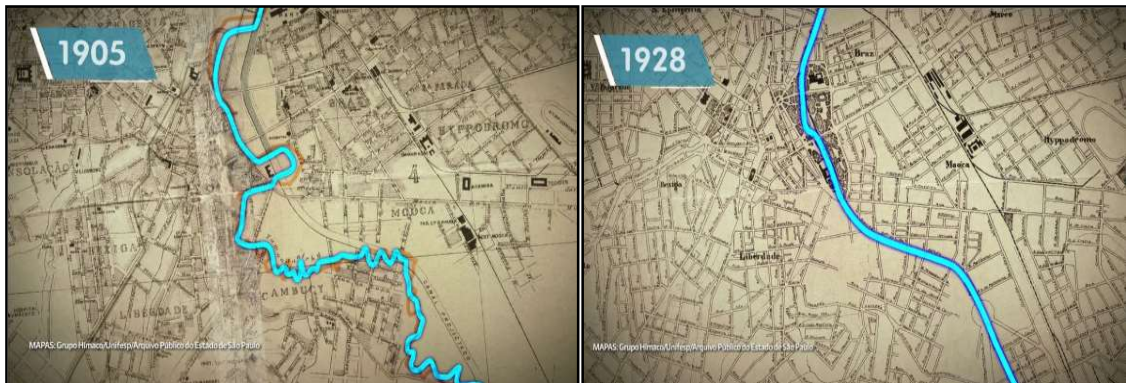
Conforme KAKINAMI et al. (2004), o rio Tietê, juntamente com seu grande afluente o rio Pinheiros, marcados então pela sinuosidade de seus meandros e a baixa declividade dos seus leitos, atravessavam mansamente a área que é hoje ocupada pela cidade de São Paulo. Essa região recebia afluentes com alta declividade como o rio Tamandateí e o Pirajuçara, e em alta pluviosidade sazonal transbordavam as margens do rio Tietê e Pinheiros, ocupando suas várzeas.

FREIRE (2018), citando GOUVÊA et al. (2016), pontua que o solo sedimentar argiloso era um elemento dificultador do escoamento das águas e essas características favoreciam a estagnação das águas, formando-se vastos brejos e lagoas, que nas cheias propiciavam o acúmulo de resíduos de dejetos e entulhos, causando mau cheiro e proliferação de mosquitos. Já no período das secas, a baixa vazão dificultava ainda mais o escoamento das águas.

As obras de saneamento no início da década de 1920 eram destinadas ao afastamento de esgoto das áreas mais nobres, sendo este descartado nos rios Tamandateí e Tietê, dificultando a convivência da população de baixa renda, que residia nestas localidades. Além da prática de esportes aquáticos, estes rios eram utilizados por lavadeiras, pescadores e barqueiros, todavia tornaram-se locais indesejados dentro da dinâmica da cidade (ANJOS, 2017).

Nos primórdios evitou-se ocupar as várzeas dos principais rios e córregos que cortavam o núcleo urbano, pois significavam grandes investimentos. As várzeas começaram a ser alteradas com a instalação do sistema ferroviário e o sistema de vias, associados à retificação dos rios Tamandateí, Tietê e Pinheiros. Após o que

ocorreu o predomínio da ocupação de várzeas como espaço preferencial para circulação viária no município de São Paulo (vide figuras 1 a 3) (CARDOSO, 2015).

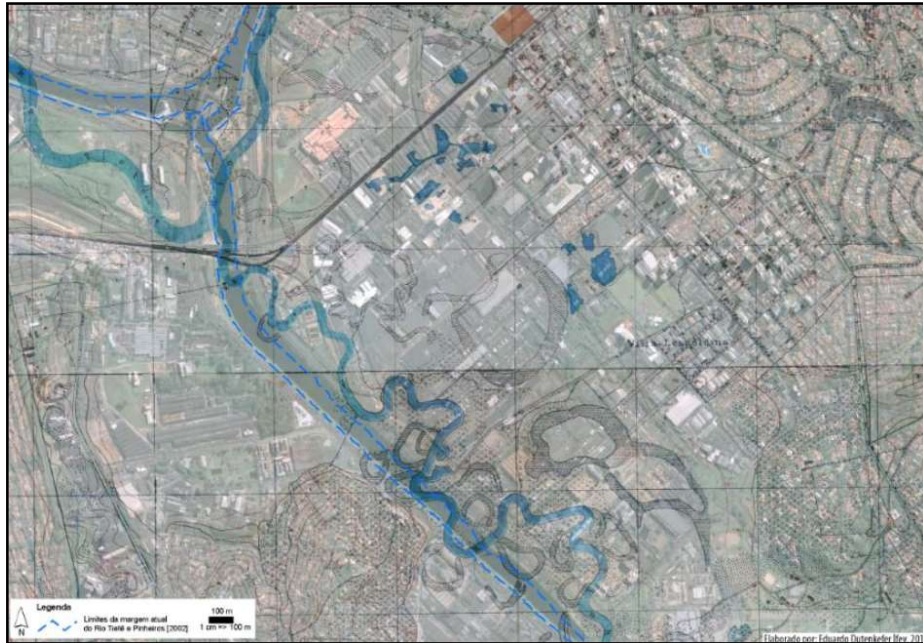


**Figura 1: Etapas de regularização de trecho do rio Tamanduateí entre os anos 1905 e 1928.**  
**Fonte: Site G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/rios-de-sao-paulo/noticia/rio-tamanduatei-perde-curvas-com-canalizacao-ao-longo-dos-anos-veja-mapas.ghtml>>.**



**Figura 2: Trecho do rio Tietê em processo de retificação.**  
**Fonte: Site Pinterest. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/323766660694600910/?nic=1a>>.**





**Figura 3: Trecho do rio Pinheiros em mapa topográfico do Sara Brasil (1930) sobreposto às imagens atuais de satélite do Google Earth.**

**Fonte: GEOUSP. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/97395>>.**

O papel das intervenções nos rios e nas várzeas, desde fins da década de 1920 foi de integrá-las à circulação viária, sendo imprescindível para a apropriação destas que se fizessem intervenções tais como canalizações e retificações. As características das várzeas no contexto da metropolização como ambientes pantanosos, fétidos, de águas estagnadas e proliferação de mosquitos, foram conteúdo para as medidas do sanitarismo, sob a lógica da produção do espaço urbano, cuja objetivação era a negação das várzeas como ambientes fluviais. A partir do governo de Prestes Maia, as várzeas se constituíram como elemento fundamental para a construção do sistema viário paulista, estendendo-se para as áreas além desses rios, o que possibilitou a incorporação das distantes periferias ao processo de urbanização da metrópole (SILVA, 2009).

ANJOS (2017), citando JACOBI (2006), lembra que a partir dos anos de 1950 ocorrem dois movimentos simultâneos: a intensificação das intervenções na rede de drenagem, com obras de retificação e canalização dos rios, (vide figura 4) com aterramento das várzeas e sua incorporação à malha urbana, bem como a degradação dos recursos hídricos e do solo, que como consequência afetaram a saúde da população resultando em problemas socioambientais.



**Figura 4: Trecho do rio Tietê, após obras de retificação no início dos anos 1900.**

**Fonte: Site Jornal O Estado de São Paulo - Acervo Estadão. Disponível em: <<https://acervo.estadao.com.br/noticias/acervo,rio-tiete-e-destino-de-esgoto-ha-mais-de-um-seculo,7203,0.htm>>.**

De acordo com o geógrafo baiano Milton Santos, ocorreu no Brasil uma urbanização corporativa, onde toda a infraestrutura das cidades foi projetada de acordo com os interesses do desenvolvimento industrial, porém sem a contrapartida das demandas sociais como: saneamento, educação, moradia e modais de transporte (SANTOS, 1993).

Conforme registra ANJOS (2017), no início do século 20, a estrutura da cidade se formava: nas partes altas da cidade os bairros mais nobres e nas partes baixas os bairros populares e de operários, muitas vezes próximos às várzeas (vide figura 5), estes eram locais insalubres e por isso de menor valor de mercado. Assim surgiam núcleos dispersos da região central da cidade, os quais mais tarde se tornariam bairros.



**Figura 5:** Região da Várzea do Carmo, hoje Parque Dom Pedro II, às margens do rio Tamanduateí, início dos anos 1900.

**Fonte:** Site Instituto Moreira Sales (IMS). Disponível em: <http://acervos.ims.com.br/#/detailpage/6442>.

### 1.1.2 Alagamentos

A mais de um século a ocorrência de eventos de cheias persistem na cidade de São Paulo, causando prejuízos de diversas ordens. Historicamente, rios e córregos da capital paulista foram retificados, canalizados e tamponados, além disso suas várzeas foram impermeabilizadas, sob a lógica da produção de espaço urbano, levando à intensificação dos alagamentos.

Segundo pontua CARDOSO (2015), grandes obras técnico-sanitárias foram realizadas em rios e córregos da capital paulista, ganhando espaços para construção de vias expressas, entretanto, esse modelo de desenvolvimento urbano acabou por afetar a disponibilidade de áreas de reserva para amortecimento de cheias.

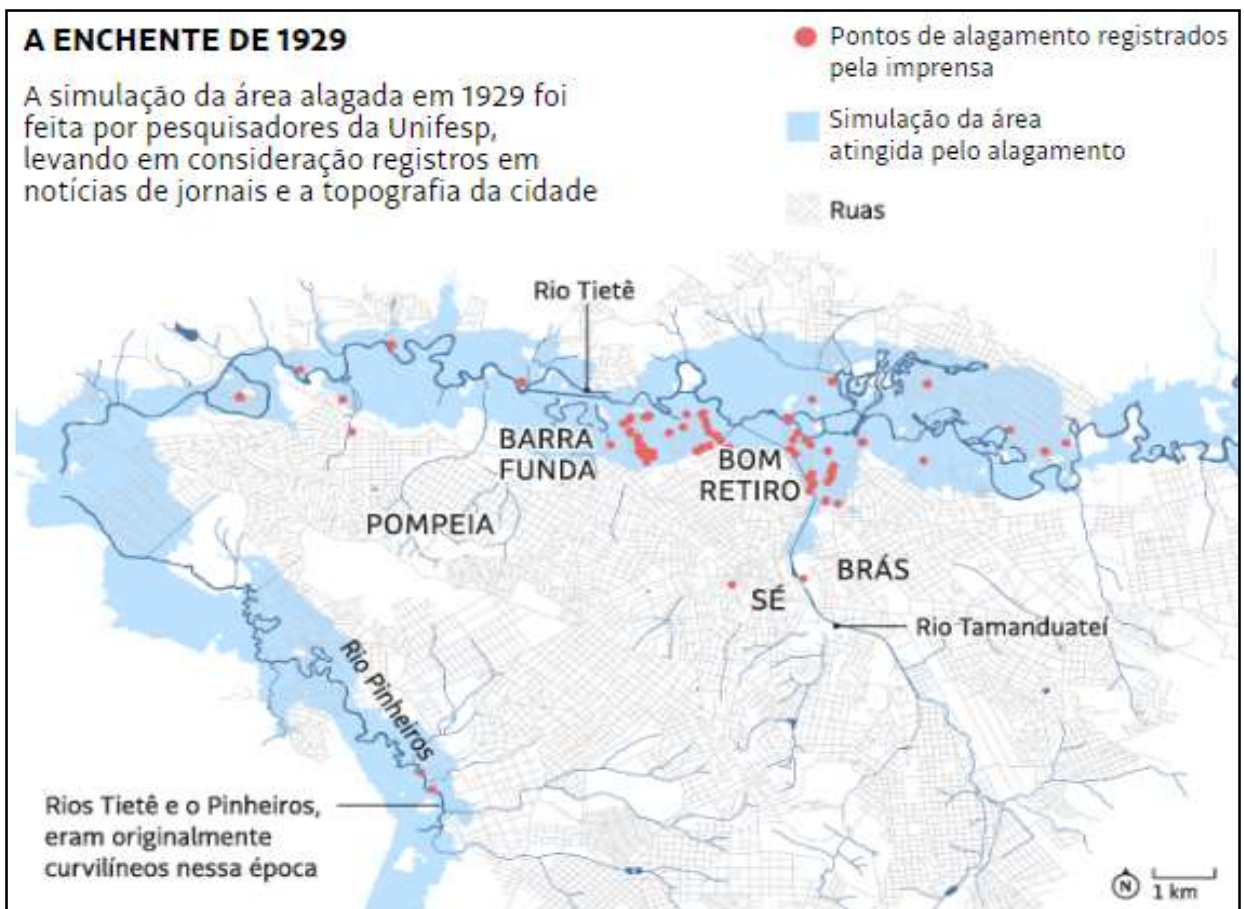
Um fator agravante na temática das inundações é o processo de urbanização que impermeabiliza o solo dificultando a infiltração das águas pluviais e acelerando seu escoamento superficial mais volumoso. Via de regra, os efeitos adversos que se

manifestam nas inundações se caracterizam por: empoçamentos, inundações, erosões e assoreamentos (CHERNICHARO e COSTA, 1995).

Verifica-se que praticamente 100% dos córregos subterrâneos ou canalizados por estruturas de concreto, se encontram nas áreas urbanas do município, o que torna largas porções da cidade completamente áridas, quanto à presença de água na superfície e também pela ausência das áreas verdes que originalmente acompanhavam a rede hídrica. Secas e desmatadas pelas infraestruturas de drenagem e saneamento, as planícies aluviais foram ocupadas por uma grande extensão viária (MARQUES, 2017).

ANJOS (2017), citando ROLNIK et al. (1990), salienta a ineficácia das soluções convencionais propostas, como a canalização e a retificação dos rios, tendo em vista que surgiram enchentes em proporções catastróficas na cidade de São Paulo, devido ao assoreamento dos canais causados pela terraplanagem, além da remoção e impermeabilização do solo, tendo como consequência a maior velocidade de escoamento da água.

Grandes eventos de inundações há tempos têm causado prejuízos à população paulista, atingindo sua mobilidade urbana, gerando danos materiais e ambientais, comprometimentos em sua infraestrutura, interferências em atividades econômicas e inclusive perdas de vidas humanas. No ano de 1929 foi registrado um grande alagamento na RMSP pela imprensa da época, contudo esses extravasamentos não chegaram a causar grandes transtornos, tendo em vista que a ocupação na várzea do rio Tietê era pouco significativa à época, e seu traçado ainda sinuoso contribuía na redução da velocidade da vazão das águas (vide figura 6).

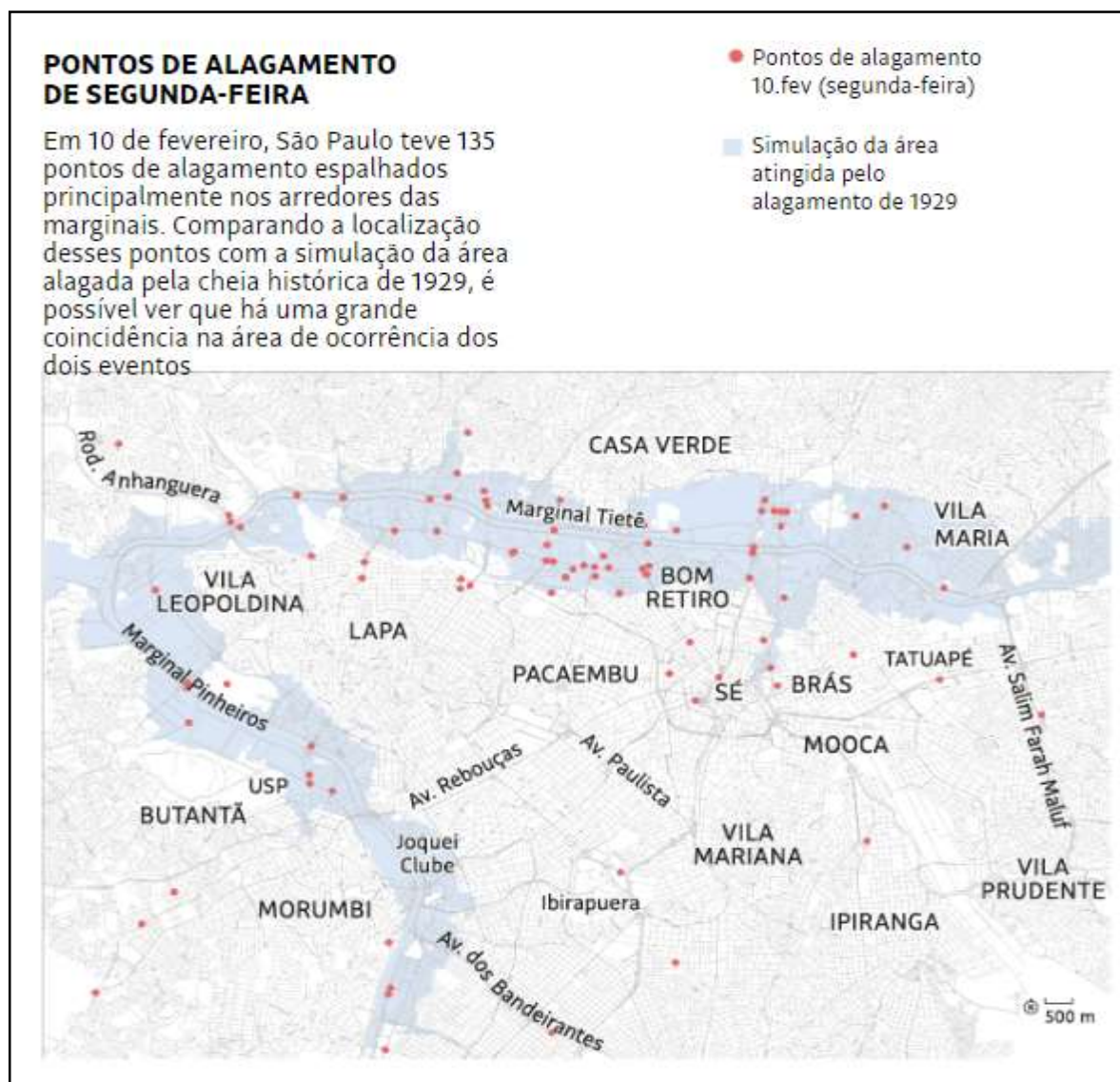


**Figura 6: Registros de alagamentos no ano de 1929 na cidade de São Paulo.**

Fonte: Adaptado do Site Folha de São Paulo. Disponível em:

<<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/02/sao-paulo-revive-mesmas-enchentes-ha-91-anos.shtml>>

Recentemente, em 10 de fevereiro de 2020, a cidade de São Paulo foi novamente paralisada por conta de um alagamento de grandes proporções, apresentando pontos coincidentes àqueles ocorridos no ano de 1929 (vide figura 7). O acúmulo de água na capital paulista foi resultado da sinergia de vários fatores, tanto de ordem natural, quanto antrópica, os quais culminaram em prejuízos materiais, financeiros e humanos.



**Figura 7: Coincidência de pontos de alagamentos entre o ano de 1929 e o ano de 2020 na cidade de São Paulo.**

**Fonte: Adaptado do Site Folha de São Paulo. Disponível em:**

**<<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/02/sao-paulo-revive-mesmas-enchentes-ha-91-anos.shtml>>.**

As análises feitas a partir das informações contidas na Carta Geotécnica e no mapa de logradouros da cidade, mostram que cerca de 33% de todo o sistema viário de São Paulo se encontra atualmente instalado em áreas de várzeas que acompanhavam os traçados originais de rios e córregos, o que explica em grande parte o grande acúmulo de água em épocas de alta pluviosidade (MARQUES, 2017).

As obras de canalização realizadas desprezaram funções ambientais e urbanas essenciais das várzeas, desconsiderando o seu papel no sistema hidrológico, levando à intensificação das cheias na RMSP, tornando-se parte do contexto crônico urbano.

As canalizações eliminaram meandros, lagoas e demais sistemas de retenção de águas, acelerando a velocidade de escoamento das águas e ampliando a dimensão das enchentes (FREIRE, 2018).

FREIRE (2018), citando SANTOS (2017) aponta ainda como causas das inundações o sub dimensionamento dos canais de rios e córregos, bem como o excesso de impermeabilização do solo. Segundo BROCANELI e STUERMER (2008), a calha do rio Tietê foi dimensionada para um terço do volume necessário, além disso, contribui ainda no agravamento das inundações, o fato de não haver na várzea área destinada ao alagamento e controle de cheias.

Conforme pontua CARDOSO (2015), a situação se agrava à medida que mais afluentes são canalizados na tentativa de eliminar as enchentes, mas que de fato apenas aumentam a velocidade e as vazões das águas, as quais chegam com maior rapidez ao leito dos rios Tietê e Pinheiros. Estes por sua vez não comportam o volume de água quando as chuvas são intensas, assim as obras que buscam resolver um problema a montante apenas acabam transferindo-o para jusante.

De acordo com a Associação dos Engenheiros da SABESP (AESABESP, 2017), através da publicação técnica Revista SANEAS, atualmente em muitos locais de atuação de programas de recuperação de córregos da RMSP, constata-se a sobrecarga das redes coletoras da bacia contribuinte, uma vez que, eventualmente, águas oriundas de drenagem pluvial são lançadas nas redes coletoras, que não possuem dimensionamento para este fim, causando sobrecarga e extravasamento, contribuindo na questão das enchentes urbanas.

No intuito de mitigar os efeitos destes graves problemas decorrentes de inundações, foi criado na BAT o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT, publicado em 2014, que conta com um programa de intervenções pautado em uma visão de conjunto da bacia, com o intuito de reduzir os efeitos das inundações na região (CBH-AT, 2019).

### 1.1.3 Drenagem

#### 1.1.3.1 O Emprego da Canalização

Como citado anteriormente, o desenvolvimento da cidade de São Paulo no sentido de ocupação das várzeas dos rios, levou à retificação dos mesmos contribuindo ainda mais para a urbanização e impermeabilização dos solos (KAKINAMI et al., 2004). Impulsionados por planos urbanos sanitários e hidráulicos, as várzeas, responsáveis pela retenção e condução lenta das águas de chuva, receberam tubulações subterrâneas com o objetivo de coletar e afastar, o mais rápido possível, as águas pluviais e residuais e assim minimizar os riscos de alagamentos e doenças (MARQUES, 2017).

REYNOSO et al. (2010), citado por JACOBI e SANCHEZ (2012), ressaltam que o paradigma hidráulico-sanitarista carece de superação, tendo imperado por décadas nos planos de urbanização, levando a considerar os rios como um perigo sanitário a ser eliminado da paisagem urbana. O referido modelo de urbanização, adotado na capital paulista, canalizou e retificou rios e tributários, buscando solucionar questões como a poluição e as enchentes, mas que não tiveram efeito pretendido.

A demanda por espaço, em geral, é a causa da retificação de riachos e após este processo, estes passam a enfrentar problemas que requerem novas intervenções. Com a retificação, a distância a ser percorrida pela água é reduzida, aumentando a declividade e, em consequência, a velocidade da água. Essa velocidade propicia a erosão do solo e o assoreamento de trechos do curso d'água, intensificando as enchentes. Em geral, dentro do conceito padrão de tratamento dos córregos na cidade de São Paulo, adota-se a canalização como solução para se evitar a erosão do solo nos córregos retificados (SOARES, 2014).

FREIRE (2018), citando SANTOS (2017), pontua que o excesso de córregos canalizados e o intenso assoreamento por sedimentos, lixo e entulho são os principais problemas que atingem o sistema de drenagem urbana da RMSP, agravando a questão da inundação. Além disso, o problema do sub dimensionamento e a constante



necessidade de ampliação de vazão dos canais, atinge praticamente todos os sistemas de drenagem da RMSP, desde o Tietê até os córregos menores, levando à incapacidade da calha do rio Tietê de conduzir as águas de chuvas críticas.

FREIRE (2018), citando GOUVEIA (2010), salienta que nas obras de drenagem de bacias contribuintes da RMSP foram implementadas técnicas diversas, além da canalização e retificação. Uma obra de engenharia bastante utilizada foi a canalização subterrânea ou tamponamento, de modo que a lógica para solucionar os problemas de saneamento para os moradores durante muito tempo, seria o ocultamento dos corpos da água, não importando o destino ou o tratamento a ser realizado desde que se afastassem os dejetos, odores e vetores de doenças.

Na RMSP, diversos programas de drenagem foram implementados na busca de soluções em áreas propensas à enchentes, como o Programa de Canalização de Córregos e Vias de Fundo de Vale (PROCAVE), vide figura 8, o qual teve início no ano de 1987, tendo como premissas questões sócio e ambientais incorporadas, conjugando canalizações, remoções de favelas em áreas de risco e urbanização, além da construção de vias marginais paralelas aos córregos, reservatórios de contenção e conjuntos habitacionais para realocar a população afetada.



**Figura 8: Obra do PROCAV na canalização do córrego rio das Pedras, Zona Sul de São Paulo. Fonte: CARDOSO, 2015 (FAU USP).**

Conforme ANJOS (2017), citando BARTALINI (2006), devido às suas pequenas dimensões e a falta de representatividade na paisagem urbana, os cursos d'água acabaram sendo esquecidos, tendo poucas soluções e melhorias. Os únicos planos que atendem esses cursos d'água são os de infraestrutura, que propõem invariavelmente sua canalização e tamponamento. No panorama atual da RMSP, por força da urbanização muito consolidada, é dado por inviável aplicar-lhes as restrições ambientais legais, porque as oportunidades de intervenção parecem, à primeira vista, inexistentes, assim os programas de melhoramento da paisagem urbana dificilmente os contemplam.

#### 1.1.3.2 Canais de Concreto e o Bentos

O processo de saneamento urbano aplicado na capital paulista compõe-se de diversas ações, entre elas o controle de escoamento pluvial das bacias de fundos de vale, onde comumente são utilizados canais de concreto na retificação dos cursos d'água. TRAVASSOS (2010), citado por MARQUES (2017), registra que dessa forma, mesmo com propostas e planos de abrangência regional e municipal que questionam a canalização de córregos, o *modus operandi* da década de 1930 ainda predomina ao longo de grande parte dos fundos de vale da cidade de São Paulo.

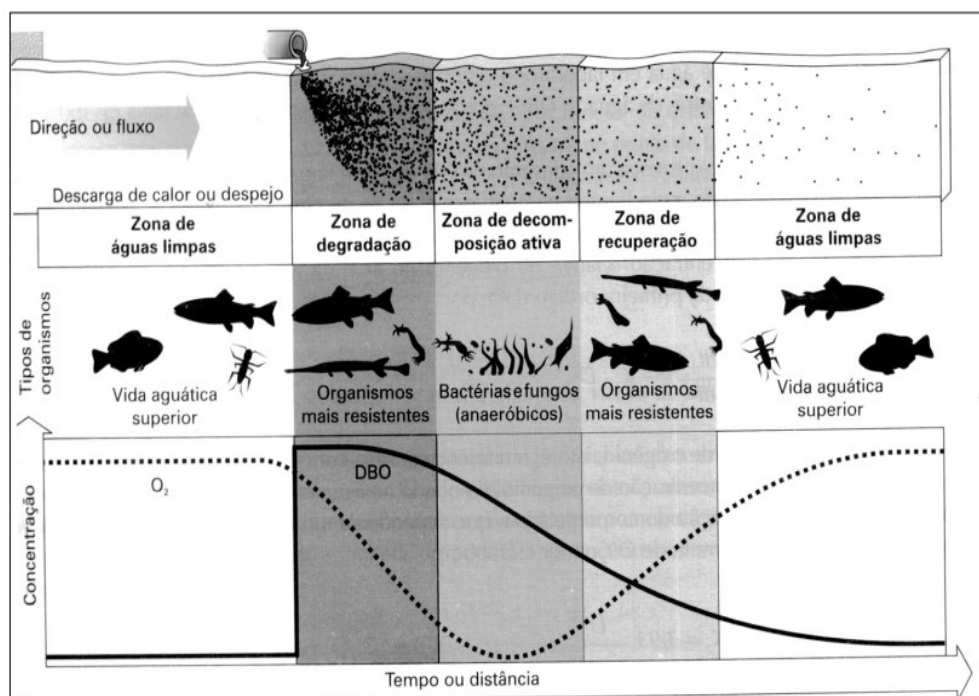
De acordo com ANJOS e MUCCI (2019), a canalização dos cursos d'água é ponto que diverge entre diversos autores, pois é comprovado que canais em fundo de concreto não preveem espaço para a recuperação da vegetação, bem como impedem que rios e córregos mantenham seus meandros, prejudicando o desenvolvimento da biota bentônica em sua plenitude.

Além disso, (SILVA, 2013) ressalta que do ponto de vista ambiental, um dos efeitos colaterais quando aplicadas as técnicas de canalização, é a falta de abrigos para organismos aquáticos, levando à limitação da formação de comunidades bentônicas complexas, devido à inserção de lajes de concreto. Atualmente diversos projetos urbanos mundiais adotam uma concepção ambiental onde é contraindicado

o uso da canalização, uma vez que na adoção desta técnica, a relação da sociedade com os cursos d'água tende a romper-se.

ESTEVES (1998), citado por SILVA (2013), pontua que comunidade bentônica é formada por animais (zoobentos) e vegetais (fitobentos) que habitam o sedimento aquático ou a superfície do sedimento, no caso do fitobentos a ocorrência fica limitada à presença de luz para a realização da fotossíntese, portanto regiões mais profundas são mais pobres em fitobentos, bem como ambientes de elevada turbidez. Em ambientes aquáticos continentais a presença de materiais de origem vegetal no sedimento, como galhos e folhas são de grande importância como abrigo e fonte de alimento para organismos bentônicos.

O córrego Carandiru, afluente do rio Tietê localizado na Zona Norte de São Paulo, foi urbanizado com a implementação de um sistema de canais de fundo de concreto. Porém recentemente, o corpo d'água tem demonstrado indícios de retrocesso apresentando sinais de poluição. Entre as causas prováveis estão a reincidência de esgoto *in natura*, a disposição de resíduos sólidos em seu leito e a limitada autodepuração (vide figura 9) do corpo hídrico, causada em parte pela ausência de bentos desenvolvida.



**Figura 9: Modelagem de processo de autodepuração em trecho de rio.**  
**Fonte: Adaptado de Braga, B. et al. Introdução à Engenharia Ambiental, 2005.**

SILVA (2013) ressalta que a escolha do tipo de tratamento de fundo de canal aplicado influencia diretamente no grau de desenvolvimento do bentos presente. Dentre os tipos de fundos de canais mais comuns aplicados, destacam-se: o enrocamento, o colchão e a laje de concreto (vide figura 10 a 12).



**Figura 10:** Emprego de tratamento de fundo de canal tipo enrocamento no rio Mongaguá, município de Mongaguá, São Paulo.  
**Fonte:** Adaptado de SILVA, 2017.



**Figura 11:** Emprego de tratamento de fundo de canal tipo colchão na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul.  
**Fonte:** Adaptado do site da Prefeitura Municipal de Pelotas. Disponível em: <<https://www.pelotas.rs.gov.br/noticia/canal-da-espírito-santo-recebe-tecnica-de-colchao-reno>>.



**Figura 12: Canalização em fundo de concreto no córrego Carandiru, Zona Norte de São Paulo. Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

Segundo agentes da prefeitura e do Programa Córrego Limpo, do ponto de vista da manutenção e limpeza, o pior tratamento do fundo de canais é o colchão, pois retém material grosseiro que fica preso em suas grades, impedindo também que os agentes de limpeza utilizem ferramentas auxiliares, limitando-os à limpeza manual. Com relação à canalização, o tratamento mais indicado seria a laje de concreto uma vez que permite a mecanização da limpeza. No entanto, do ponto de vista ambiental os resultados são diferentes, pois o uso da laje de concreto dificulta a manutenção de ecossistemas aquáticos diversos, uma vez que os organismos têm poucos lugares abrigados para colonizar (SILVA, 2013).

Já no caso do colchão, a grade acaba retendo resíduos e aumentando a matéria orgânica disponível, o que acaba favorecendo a ação de organismos decompositores e diminuindo o oxigênio dissolvido disponível, o que é descrito como um fator limitante. Uma situação intermediária para os dois casos é o uso do tipo enrocamento, já que permite maior versatilidade na manutenção e possibilita um ecossistema aquático mais diverso, uma vez que os organismos podem se abrigar nos espaços criados entre as pedras do enrocamento (SILVA, 2013).

### 1.1.3.3 Amortecimento das Cheias

Outra questão relativa à drenagem das bacias urbanas é a construção de reservatórios visando o retardo da vazão de pico das chuvas. Nos últimos anos foram implantados diversos reservatórios de retenção na RMSP, os chamados piscinões. No entanto, apesar de garantir ao sistema certa segurança nas inundações, representam um grande retrocesso do ponto de vista ambiental e social, uma vez que da forma como são concebidos desagregam valor à paisagem sem trazerem benefício ambiental ao corpo d'água, tornando-se ponto de acúmulo de resíduos e vetorização de doenças de veiculação hídrica (vide figura 13) (SILVA, 2017).

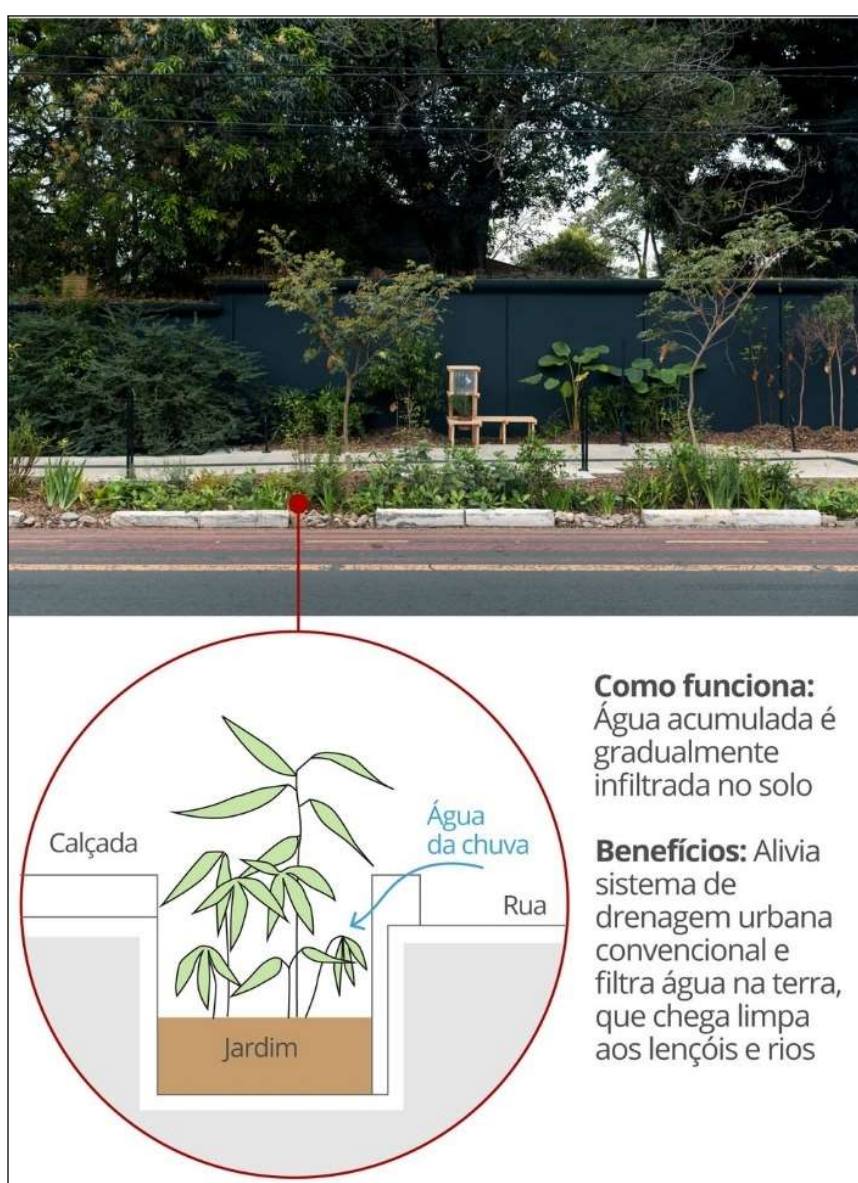


**Figura 13:** Limpeza do piscinão de Guamiranga, bairro de Vila Prudente, na capital paulista. **Fonte:** Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). Disponível em: <<http://www.daee.sp.gov.br/index.php>>.

Alternativas a estes reservatórios têm sido implementadas na RMSP, como a adoção de Infraestruturas Verdes (IV), parques lineares, jardins de chuva e biovaletas, as quais promovem um controle do escoamento baseado em soluções naturais, requalificando as micro bacias de drenagem urbanas.

É consenso que a existência de vegetação natural fornece estabilidade ao solo, diminuindo a erosão causada pelas precipitações, colaborando dessa forma na

infiltração da água e reduzindo, tanto os efeitos de deslizamentos, quanto o de carreamento de sedimentos em direção aos corpos de água. Diversos autores apontam que soluções de menor escala podem apresentar eficiência igual ou melhor que as grandes infraestruturas de retenção de precipitações, como por exemplo, o tratamento por micro bacias, pequenos espaços públicos reconstituindo as várzeas (vide figuras 14 a 16), além de coletores individuais de armazenamento de drenagem, entre outros (FREIRE, 2018).



**Figura 14:** Esquema de jardim de chuva onde os canteiros são construídos em nível mais baixo do que a calçada.

Fonte: Adaptado de G1 (2019). Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/12/30/moradores-transformam-praca-abandonada-em-jardim-de-chuva-para-conter-enchentes-na-zona-sul-de-sp.ghtml>>.



**Figura 15:** Jardim de chuva na Praça Fagundes Varela, no bairro do Pacaembu, São Paulo.  
**Fonte:** Elaboração do autor, 2020.



**Figura 16:** Jardim de chuva construído em rotatória do bairro Tatuapé, São Paulo.  
**Fonte:** adaptado de: <<http://conexaotatuape.com.br/2019/01/29/jardim-de-chuva-como-melhorar-a-relacao-da-cidade-com-a-agua-da-chuva/>>.

A prefeitura do município de São Paulo vem investindo na implantação de jardins de chuva (vide figura 17), que minimizam os efeitos de alagamentos na cidade. Ao todo já são 123 áreas verdes existentes na cidade, sendo 22 unidades na área da



Subprefeitura Santana - Tucuruvi. Para diminuir o impacto das precipitações, os jardins de chuva filtram o líquido para uma rede de drenagem subterrânea e evitam o acúmulo na superfície, criando pequenos espaços nas ruas e avenidas da capital, a fim de ampliar as possibilidades de bem-estar, lazer, permeabilidade e biodiversidade (SÃO PAULO, 2021).



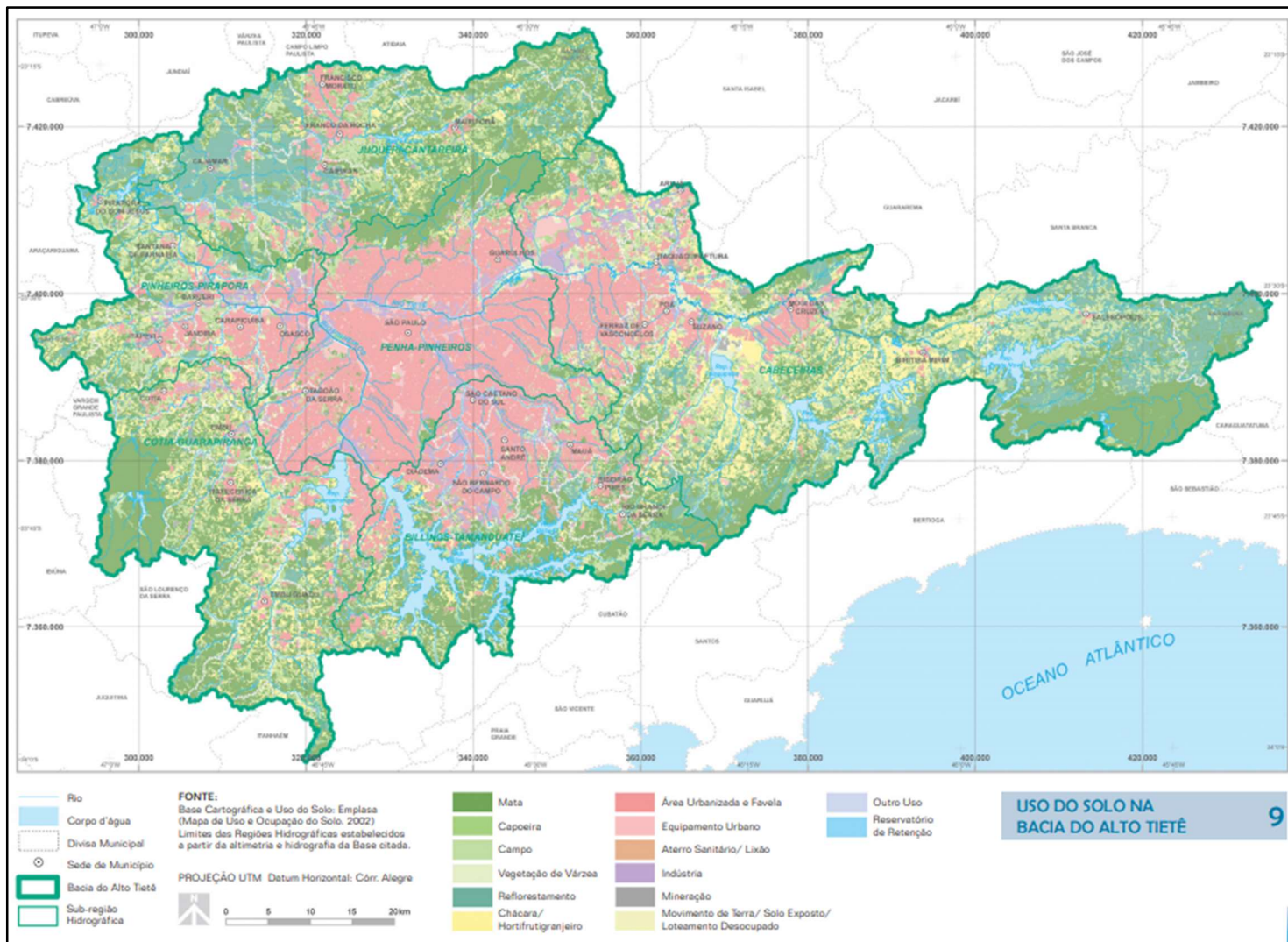
**Figura 17: Detalhe de jardim de chuva implantado pela PMSP.**

**Fonte: Adaptado de PMSP, 2021. Disponível em:**

**<<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=310273>>.**

#### 1.1.3.4 Uso desordenado do solo

A Bacia do Alto Tietê (BAT), localizada no Estado de São Paulo, (vide figura 18) abrange grande parte da RMSP e abriga cerca de 21 milhões de habitantes, inseridos em 5.775,12 km<sup>2</sup>, com mais de 50% dessa área ocupada por áreas de proteção de mananciais. Localizada em região de cabeceiras, sua disponibilidade hídrica é naturalmente reduzida, com sua segurança hídrica continuamente comprometida pela associação entre as baixas disponibilidades hídricas, as elevadas demandas pelo uso da água e a poluição das águas (SIGRH, 2009).



**Figura 18: Abrangência da Bacia do Alto Tietê.**

**Fonte:** Site Sistema Integrado de Gerenciamentos de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7111/pat\\_sumario\\_executivo.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7111/pat_sumario_executivo.pdf)>.

O adensamento populacional, a distribuição de renda desigual, a situação geográfica de cabeceira, os múltiplos atores envolvidos e sua assimetria em termos de capacidade de investimento e poder de decisão, transformam a BAT num caso de elevado interesse, mas de difícil gestão (CBH-AT, 2019).

No panorama da RMSP, DI GIULIO e VASCONCELLOS (2014) afirmam que a cidade de São Paulo demonstra atrasos e fragilidades tanto em desenvolvimento de tecnologias sociais como de atenção dos poderes públicos em acompanhar o crescimento urbano e propor ações voltadas ao ordenamento territorial. Dessa forma, a capital paulista exemplifica os principais desafios encontrados nos ambientes urbanos, como ocupação de margens dos rios (vide figura 19), lançamentos de resíduos em cursos d'água, ocupação de encostas, saneamento básico insuficiente, habitações insalubres, trânsito, ruído e poluição.



**Figura 19: Trecho do córrego Cipoaba no bairro de São Mateus, São Paulo.**  
**Fonte: Revitalização do córrego Cipoaba. Disponível em: <<http://revitalizacao-cipoaba.blogspot.com/2011/10/antes-de-ir-pra-ete-os-alunos-comentam.html>>.**

De acordo com ANJOS (2017), citando ROLNIK et al. (1990), o modelo de ampliação da metrópole ainda é muito vivo na capital paulista, apresentando moradias mais precárias nas zonas periféricas da cidade, além de obrigar a população de baixa renda a se fixar em áreas rejeitadas para o setor imobiliário, como várzeas, beiras de rios, córregos, além de encostas de morros, áreas contaminadas e até mesmo áreas de preservação permanente.

Em uma visão geral, atualmente o quadro da BAT se apresenta complexo, com problemas recorrentes como a escassez de água, o comprometimento de mananciais de superfície, ameaça do lixo, ameaça ao manancial subterrâneo, a impermeabilização do solo, além do risco relacionado às inundações e escorregamentos de encostas (CBH-AT, 2019).

O poder público enfrenta atualmente uma situação crítica, com moradias irregulares em áreas de proteção, agindo como propulsoras da degradação ambiental, na medida em que criam ambientes favoráveis à proliferação de doenças de veiculação hídrica por ausência de saneamento básico. A maioria dos locais irregulares de população de baixa renda não consegue ser legalizado e, por conseguinte, não permite a entrada de melhorias urbanas para aquela população (ANJOS, 2014).

O processo de expansão da mancha urbana, levando ao esvaziamento do centro da cidade de São Paulo e o crescimento da periferia tem ao menos três componentes: a mudança de usos do solo em áreas consolidadas, como a substituição de usos residenciais por não-residenciais; a substituição de imóveis ocupados por imóveis ociosos e ainda a redução do número de pessoas por domicílio (CBH-AT, 2019).

Os usos do solo na BAT podem ser divididos em: uso urbano, não-urbano e de vegetação. Sendo o de uso urbano caracterizado por áreas urbanizadas, favelas, loteamentos desocupados, chácaras, indústrias, rodovias, equipamentos urbanos, reservatórios de retenção, aterros sanitários, lixões e movimentos de terra, representando 27,79% da área total da RMSP (CBH-AT, 2019).

Nas áreas urbanas de proteção ambiental, podemos constatar ocupações inadequadas da população de baixa renda comprometendo áreas ambientalmente sensíveis, como beira de córregos, mangues, dunas, várzeas e matas, afetando de forma negativa os recursos hídricos (ANJOS, 2017).

Segundo MARICATO (1994), citado por ANJOS (2017), na franja urbana, também pressionada pelo esvaziamento do centro e espraiamento, temos diversos conflitos ambientais, dentre eles a ocupação irregular ao redor das bacias das represas Billings (vide figura 20) e Guarapiranga. O entorno das represas na RMSPP é uma área que deveria ter sua proteção garantida pela Lei Estadual nº 9.866, a qual estabelece normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional (SÃO PAULO, 1997).



**Figura 20: Trecho do bairro Jardim Gaivotas, na represa Billings.**

**Fonte: Site Mar Sem Fim. Disponível em: <<https://marsemfim.com.br/areas-de-mananciais-e-o-crime-organizado-em-sao-paulo/>>**

No que se refere à legislação, a Lei Federal nº 12.651 estabelece regras gerais para a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Reserva Legal (ARL), ao passo que a Lei Federal nº 6.766 apresenta normas adicionais sobre o parcelamento do solo municipal, sem infringir as normas constantes no Código Florestal (BRASIL, 2012; BRASIL, 1979). Conforme prevê o Código Florestal Brasileiro, obras feitas próximas a cursos d'água naturais, perenes e

intermitentes, os quais são consideradas APP, devem respeitar a distância mínima inicial permitida de 30 metros para os cursos d'água naturais, que possuam menos de 10 metros de largura (BRASIL, 2012).

Em complemento a estas leis federais, existem leis municipais que tratam dos rios urbanos dentro do município de São Paulo. Como exemplo temos a Lei Municipal nº 16.402, que disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050 – Plano Diretor Estratégico (PDE) (SÃO PAULO, 2016). A Lei nº 16.050 aprovou a Política de Desenvolvimento Urbano e o PDE do Município de São Paulo, traçando importantes diretrizes para o desenvolvimento urbano e rural da capital paulista (SÃO PAULO, 2014).

PASTERNAK e LEME (2010), citados por ANJOS (2017), apontam que entre 1970 e 1990 o processo de urbanização destruiu 31% das áreas cobertas por matas, ocupou fundo de vales com avenidas e favelas, impermeabilizando cada vez mais o solo da metrópole, avançando por morros e áreas de proteção dos mananciais na Zona Norte (Cantareira) e Sul (Guarapiranga e Billings). Além disso, neste período, houve uma expansão crescente nas periferias dos centros urbanos, que não possuíam saneamento básico, agravando mais ainda a situação dos corpos d'água da metrópole paulista.

Segundo CARDOSO (2015), justamente nas planícies de inundação do rio Tietê é que encontramos alguns dos seus principais conflitos envolvendo meio ambiente, sociedade e administração pública. As várzeas aterradas alteraram o regime hidrológico dos corpos hídricos e em outros casos foram simplesmente invadidas e ocupadas sem qualquer critério, estabelecendo-se um círculo vicioso de degradação.

ANJOS (2017), citando MARICATO (2010) e BONDUKI (2011), registra que a tolerância ou incapacidade de coibir usos e ocupações irregulares, marca o desrespeito às normas urbanísticas e ambientais, dessa forma por falta de política e planejamento habitacional, mais de dois milhões de pessoas habitam irregularmente as regiões de proteção ambiental.

Esse crescente processo de mudança nas características populacionais e de ocupação do solo tem trazido impactos principalmente sobre os recursos hídricos, e como estes são o reflexo dos fenômenos que ocorrem em sua bacia, quando se altera o tipo de uso do solo na bacia, também se altera as características do corpo da água ali presente, afetando diretamente sua fauna e flora (SILVA, 2013).

A evolução dos recursos hídricos, o crescimento demográfico e o intenso processo de urbanização que vem sendo observado, nas últimas décadas têm acarretado uma redução da qualidade de vida e a degradação crescente e acelerada do meio ambiente causando uma série de efeitos nocivos à sociedade. Estes efeitos se fazem sentir de maneira acentuada nos grandes centros urbanos, impondo-se uma nova ordem e desafios voltados à sustentabilidade e a gestão ambiental dessas áreas, sobretudo quando alguns recursos naturais começam a escassear ou constituir objetos de conflitos, como é o caso dos recursos hídricos (GRISOTTO e PHILIPPI JR, 2004).

#### 1.1.4 As Águas Urbanas e a Sociedade

Entende-se por águas urbanas todas aquelas que circulam ou estagnam nas cidades, e que estão presentes tanto nos ecossistemas restantes como nos modernos meios de captação, tratamento e abastecimento, bem como na drenagem e esgotamento sanitário, reunindo, portanto, águas de contemplação de lagos e chafarizes, das praias das cidades litorâneas, dos rios montanhosos ou de várzea e sua gestão tem como principais metas a saúde e a conservação ambiental (CARDOSO, 2015).

Segundo TUCCI (2008), o desenvolvimento das cidades caracterizou as águas urbanas em quatro fases, conforme demonstrado no quadro 1:

### Quadro 1: Fases do desenvolvimento das águas urbanas.

Fonte: Adaptado de TUCCI, 2008

FASE	CARACTERÍSTICAS	CONSEQUÊNCIAS
Pré-higienista: até início do século XX	Esgoto em fossas ou na drenagem, sem coleta ou tratamento e água da fonte mais próxima em poço ou rio.	Doenças e epidemias, grande mortalidade e inundações.
Higienista: antes de 1970	Transporte de esgoto distante das pessoas e canalização do escoamento.	Redução das doenças, mas rios contaminados, impactos nas fontes de água e inundações.
Corretiva: entre 1970 e 1990	Tratamento de esgoto doméstico e industrial, amortecimento do escoamento.	Recuperação dos rios, restando poluição difusa, obras hidráulicas e impacto ambiental.
Desenvolvimento sustentável: depois de 1990	Tratamento terciário e escoamento pluvial, novos desenvolvimentos que preservam o sistema natural.	Conservação ambiental, redução das inundações e melhoria da qualidade de vida.

TUCCI (2008), citado por SILVA (2013), pontua que o enquadramento nestas quatro fases de gestão das águas é complexo quando tratamos de megalópoles como a cidade de São Paulo, tendo em vista a heterogeneidade da sua ocupação. Na capital paulista existem edifícios que fazem uso de sistemas modernos de coleta de esgotos à vácuo, buscando a máxima economia de água, além de tratamentos avançados de efluentes, viabilizando o reaproveitamento das águas. Estes elementos contrastam com a presença de moradias precárias assentadas às margens de córregos, lançando diretamente neles seus efluentes.

Os corpos d'água superficiais da cidade de São Paulo tem sido prejudicados pela degradação desde o início do século XX, culminando com o ocultamento de grande parte da trama capilar da cidade, e da perda de qualidade das águas urbanas, levando pouco a pouco à redução da interação da sociedade com a linha d'água.

A execução de obras associadas ao sistema de drenagem das bacias causou a transformação do ambiente natural, e acabou por enfraquecer o nexos entre a sociedade e os corpos d'água da capital paulista. Como aponta FREIRE (2018), o processo de canalização, por exemplo, ao mesmo tempo em que possibilitou



incorporação das várzeas, alterou drasticamente a relação dos moradores da cidade com as águas superficiais, atividades de socialização como banhos de rio, regatas (vide figura 21), natação e futebol nas várzeas deixaram de ocorrer.

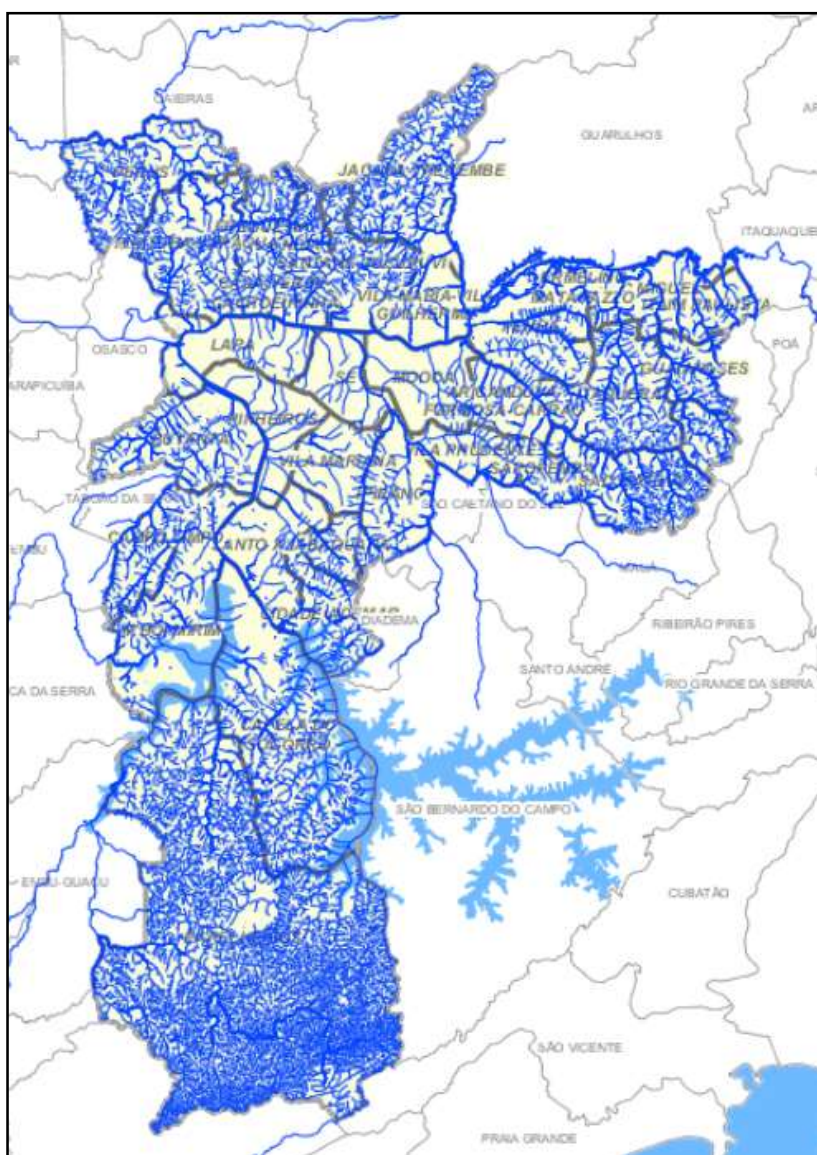


**Figura 21: Remadores no Clube de regatas do rio Tietê, na capital paulista.**  
**Fonte: Adaptado de EIA MARTE (2009).**

As várzeas desempenham função hidrológica na conexão de toda uma região, podendo funcionar como estrutura verde, articulando as funções de drenagem, saneamento, lazer e mobilidade. Porém, atualmente em sua grande parte, as várzeas não abrigam mais infraestrutura verde, concentrando grandes problemas ambientais (FREIRE, 2018).

De acordo com o Mapa Hidrográfico do Município de São Paulo, existem cerca de 287 rios, riachos e córregos na capital paulista (vide figura 22), essa quantidade expressiva de corpos d'água superficiais carece de ações na gestão da qualidade de suas águas. KAKINAMI et al. (2004), pontuam que deve ser dada especial atenção aos afluentes e córregos do rio Tietê e Pinheiros, pois segundo a Agenda 21 do município de São Paulo, existem mais de 1087 km de trama capilar hídrica que necessitam de ações na redução da poluição e melhorias no escoamento pluvial.

Na metrópole paulista, apesar da intensa impermeabilização, existe água que brota do solo. Além de várias nascentes espalhadas pela cidade, ela emerge no subsolo das garagens de centenas edifícios, estabelecendo uma cena bastante comum principalmente nas áreas onde o lençol freático é mais raso: o lançamento descendente de água no passeio público, em direção às sarjetas e galerias pluviais. Seu descarte apesar de legal e sem maiores impactos, é algo para se pensar, principalmente em termos de crise hídrica, e ainda quando se faz uso de água potável para fins secundários como a lavagem de pátios, carros, calçadas, rega de plantas e mesmo para descargas sanitárias (CARDOSO, 2015).



**Figura 22: Mapa Hidrográfico da cidade de São Paulo.**

**Fonte: Adaptado de Geosampa – Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: <[http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx)>.**

## 1.2 DESCASO COM AS ÁGUAS

---

### 1.2.1 Poluição por Cargas Pontuais

Conforme aponta SPERLING e MÖLLER (1995), o termo poluição provém do verbo latino *polluere* e significa sujar. De acordo com o conceito mais abrangente, poluição é tudo que ocorre com o meio e que altera prejudicialmente suas características originais. Com relação às águas, os principais processos poluidores são: a contaminação, o assoreamento, a eutrofização e a acidificação.

As formas de poluição da água são várias, tanto de origem natural como provenientes de ações antrópicas, sendo os processos de maior relevância nas ações de controle da poluição apresentados no quadro 2:

**Quadro 2:** Principais processos poluidores da água.  
Fonte: Adaptado de SPERLING e MÖLLER (1995).

PROCESSOS	DEFINIÇÃO
CONTAMINAÇÃO	Introdução na água de substâncias nocivas à saúde e às espécies da vida aquática.
ASSOREAMENTO	Acúmulo de substâncias minerais ou orgânicas em um corpo d'água, causando a redução de sua profundidade e volume útil.
EUTROFIZAÇÃO	Fertilização excessiva da água por recebimento de nitrogênio e fósforo, causando o crescimento descontrolado de algas e plantas aquáticas.
ACIDIFICAÇÃO	Redução do pH por decorrência de vários fatores, levando à degradação da vegetação e da vida aquática.

De acordo com o Atlas Brasil da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2010), para se atingir o estágio de garantia hídrica, existem situações a se superar, entre elas a ocorrência de águas poluídas, devido em grande parte à

inexistência ou ineficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários e outras medidas de proteção de mananciais.

O lançamento de efluentes nos corpos d'água é problema crucial a ser considerado por indisponibilizar o uso da água, agravando ainda o quadro de criticidade em termos de balanço hídrico. O Atlas Esgotos, lançado pela ANA, mostrou que os esgotos domésticos não tratados são grande fonte de poluição pontual no Brasil, logo acredita-se que um tratamento adequado dos efluentes domésticos possa reduzir os níveis de DBO nos rios brasileiros de maneira significativa (ANA, 2018).

No panorama nacional, outra questão agravante neste contexto, diz respeito à ociosidade das redes de esgoto, locais onde existem redes de coleta de esgotos, mas as pessoas não conectam suas casas à estas redes. Um levantamento identificou que mais 3,5 milhões de pessoas nas 100 maiores cidades do Brasil poderiam ter suas casas ligadas às redes de esgoto, mas não se interligam ao sistema por não quererem pagar a conta de esgotos e ainda danificar o piso de suas residências para instalar as tubulações coletoras (TRATA BRASIL, 2020).

Na cidade de São Paulo, de acordo com os dados de saneamento dos municípios paulistas, a SABESP coleta 88% do esgoto doméstico e realiza tratamento de 75%, permanecendo uma carga poluidora remanescente de 285.092 kg DBO/dia, as quais são despejadas nos corpos receptores: rio Tietê, rio Pinheiros e rio Tamanduateí (CETESB, 2018). De acordo com o Sistema Integrado de Recursos Hídricos (SIGRH, 2009), o desafio é permanente, pois alguns dos municípios da RMSP que não são operados pela SABESP, agravam a questão do tratamento de esgotos, devido à falta de coletores tronco que encaminhem os esgotos às estações de tratamento.

Em 2010, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 92,6 % da população da cidade de São Paulo possuía esgotamento sanitário adequado (IBGE, 2010). Após uma década, o ranking do saneamento 2020, realizado pelo Instituto Trata Brasil, baseando-se nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), mostrou que a metrópole paulista ocupava então o 19º lugar, com o fator Atendimento Total de Esgoto na faixa de 96,30 % (TRATA BRASIL, 2020).

Apesar do planejamento realizado ao longo dos anos e dos esforços empreendidos para a universalização, a situação do esgotamento sanitário na RMSP continuará demandando investimentos substanciais devido à observação de índices de coleta e tratamento de esgotos ainda insatisfatórios nos municípios da BAT (CBH-AT, 2019).

### 1.2.2 Poluição por Cargas Difusas

Em adição à questão do despejo de esgotamento sanitário nas bacias contribuintes, outro fator que agrava a condição ambiental dos afluentes dos rios de centros urbanos é a poluição de origem difusa, uma vez que esta provém de atividades que depositam poluentes de forma esparsa sobre a área de contribuição da bacia dificultando a identificação de suas fontes.

São grandes os esforços na gestão da qualidade dos corpos d'água visando à eliminação das cargas pontuais, mas o que se observa na prática é que mesmo diante do controle destas, os corpos d'água continuam poluídos devido à presença das cargas difusas. A poluição por carga difusa é um tema bastante estudado em países onde a poluição por cargas pontuais já possui um controle efetivo, mas este assunto ainda é um grande desafio em países como o Brasil, onde o controle da carga pontual ainda não constitui uma realidade palpável (SILVA, 2013).

As cargas difusas são formadas por resíduos de origem bastante diversificada, como os provocados pelo desgaste do asfalto pelos veículos, o lixo acumulado nas ruas, as decomposições orgânicas, as sobras de materiais das atividades de construção, os restos de combustível, óleos e graxas de veículos, além de poluentes presentes na atmosfera, os quais podem ser transportados a partir de extensas áreas, sem que suas cargas poluidoras possam ser monitoradas a partir de seu ponto de origem (AESABESP, 2008).

Segundo TUCCI (2002) e TAYLOR et al. (2008), citados por SILVA (2018), a poluição difusa carregada pelo sistema de drenagem urbana, também pode ser oriunda

da produção de sedimentos de rodovias, estradas e indústrias, emissão veicular, materiais de construção, supressão da vegetação para construção de loteamentos, movimentação de terra na construção de grandes áreas e de superfícies não consolidadas.

As cargas difusas podem se agravar, principalmente em períodos chuvosos, devido ao aumento do escoamento superficial, em virtude da ampliação das superfícies impermeáveis e da baixa cobertura vegetal nas regiões urbanas. Apesar de não ser uma tecnologia empregada no Brasil, é possível reduzir os impactos das cargas difusas através de medidas como a captação de águas de primeiras chuvas, as quais são responsáveis pela lavagem da atmosfera, além dos contaminantes presentes nas superfícies impermeabilizadas, com seu encaminhamento às estações de tratamento, minimizando o aporte de poluentes aos corpos hídricos (CBH-AT, 2019).

TOMAZ (2006), citado por SILVA (2017), relata que em áreas urbanas a carga difusa tem papel significativo na poluição dos corpos d'água, estimando-se que mesmo com 100% dos efluentes da RMSP coletados e tratados, o rio Tietê ainda seria poluído em 25% devido à poluição difusa proveniente do escoamento pluvial urbano. O fenômeno da poluição difusa torna-se mais agravante em locais onde não há uma política efetiva de gestão de resíduos sólidos e onde a população desconhece a importância de gerenciar bem seus próprios resíduos, dessa forma fica evidente a importância da educação no processo e do interesse do poder público.

### 1.2.3 Impureza das Águas e a Questão dos Resíduos Sólidos

A presença de substâncias tóxicas ou agentes patogênicos nas águas podem ser capazes de provocar graves problemas para saúde. HELLER e CASSEB (1995) ressaltam que a água na natureza possui uma série de impurezas, que podem torná-la imprópria para o consumo humano. Para ser considerada adequada para o consumo humano, a água potável deve atender a padrões de qualidade previstos em legislação própria, no caso a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde, em seu anexo XX (BRASIL, 2017). As características das principais impurezas

presentes na água, segundo HELLER e CASSEB (1995), são: físicas; químicas e biológicas e quanto aos padrões de potabilidade para consumo humano a água deve ser:

- Isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde;
- Adequada para o uso em serviços domésticos;
- De baixa agressividade e dureza;
- Esteticamente agradável; e
- Ausente de organismos visíveis.

Com relação às doenças, conforme aponta HELLER e MÖLLER, (1995), os principais grupos de microrganismos que podem provocar doenças no homem são: vírus; bactérias; protozoários e helmintos (vide quadro 3). Na área de controle de vetores, a descontinuidade dos programas e a falta de articulação entre as diversas instâncias institucionais vêm provocando o ressurgimento de endemias como dengue, leptospirose e a leishmaniose.

HELLER et al. (1995), salientam que o saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto de controle ambiental, cujo objetivo é proteger a saúde do homem. A World Health Organization (WHO) salienta que o saneamento inadequado é a maior causa de doenças infecciosas como cólera, tifo e diarreia no mundo todo, indicando ainda que cerca de 80% de todas as doenças que afetam os países em desenvolvimento provém da água de má qualidade (WHO, 2019).

Na periferia da cidade de São Paulo, há diversos exemplos de ocupações irregulares que se concentram às margens de córregos e áreas de mananciais, gerando lançamentos tanto de esgoto *in natura*, quanto de resíduos sólidos domésticos, que causam a propagação de vetores de doenças relacionadas às águas, e reduzem a qualidade ambiental das bacias.

**Quadro 3:** Principais doenças de veiculação hídrica no Brasil.  
 Fonte: Adaptado de MUCCI (2010).

GRUPO DE DOENÇAS	FORMAS DE TRANSMISSÃO	PRINCIPAIS DOENÇAS	FORMAS DE PREVENÇÃO
Transmitidas pela via feco-oral	Organismo patogênico	diarreias e disenterias, como a cólera e a giardíase febre tifoide e paratifoide leptospirose amebíase hepatite infecciosa ascaridíase	- proteger e tratar águas de abastecimento, evitando o uso de fontes contaminadas - fornecer água em quantidade adequada e promover higiene pessoal, doméstica e dos alimentos
Controladas pela limpeza com água	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos e a escabiose	fornecer água em quantidade adequada e promover higiene pessoal e doméstica
Associadas à água	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido	esquistossomose	- evitar o contato de pessoas com águas infectadas - proteger mananciais - adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos - combater o hospedeiro intermediário
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem perto da água ou picam próximo a dela	- malária - febre amarela - dengue - filariose	- combater os insetos transmissores - eliminar condições que possam favorecer criadouros - evitar o contato com criadouros - utilizar meios de proteção individual



Outro fator que contribui no agravamento da problemática das doenças de veiculação hídrica são os resíduos sólidos domésticos quando dispostos de forma inadequada nas vias de escoamento das bacias de drenagem, pois contribuem na disseminação de agentes patogênicos.

Conforme afirmam HELLER e MÖLLER (1995), existem várias doenças que podem ser transmitidas quando não há coleta e disposição adequada do lixo, uma vez que a ausência destas ações tende a gerar a transmissão de patógenos através de vetores como ratos, moscas, mosquitos, baratas, escorpiões e aves, os quais encontram alimento e abrigo adequados para proliferação.

A gestão de resíduos sólidos urbanos está em conexão com a infraestrutura de macrodrenagem e dependem de uma manutenção adequada e regular. O transporte de resíduos sólidos pelos cursos hídricos principais e seu acúmulo nas redes de microdrenagem são frequentemente citados entre as causas de alagamentos e inundações. Evitar o acúmulo de resíduos nas ruas, dando-lhes a devida destinação é essencial para reduzir as pressões no sistema de drenagem, elevando a qualidade do ambiente urbano e da saúde pública (CBH-AT, 2019).

O aumento anual da produção de resíduos sólidos carece de solução, entre 2003 e 2016, a geração de resíduos na BAT cresceu 25,9%. Segundo aponta o Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), em 2014 a cidade de São Paulo gerava cerca de 20,1 mil toneladas por dia de resíduos sólidos (COSTA, 2015).

A gestão dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos na RMSP é de responsabilidade do órgão Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (AMLURBE), e o seu percentual de atendimento à população se aproxima dos 100%. Mesmo neste cenário quase universalizado de coleta de resíduos sólidos, a presença constante de lixo nos leitos de córregos urbanos agrava a questão das cargas difusas, poluindo micro bacias e comprometendo tanto sua drenagem, quanto sua qualidade paisagística e ambiental.

## 1.3 PROTEGENDO AS ÁGUAS

---

### 1.3.1 Enquadramento dos Recursos Hídricos

No Brasil, a Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, dispõe sobre a classificação dos corpos de água, e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, além de estabelecer condições e padrões de lançamento de efluentes. Em seu art. 1º a lei em questão instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e em seu art. 2º foram estabelecidos os objetivos da PNRH (BRASIL, 1997).

O enquadramento recursos hídricos é um dos instrumentos da PNRH e deve ser feito de acordo com as normas definidas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), e em conformidade com os Planos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos e com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia (SIGRH, 2014).

O enquadramento dos corpos hídricos (vide quadro 4) é definido como o estabelecimento de uma meta de qualidade da água a ser alcançada ou mantida em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo, de acordo com a Resolução Conama 357 (BRASIL, 2005).

Segundo os usos preponderantes da água, ainda conforme o art. 9º da Lei nº 9.433, o enquadramento dos corpos de água em classes tem como objetivo:

I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e

II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (BRASIL, 1997).

A classe do enquadramento de um corpo d'água deve ser definida em um pacto acordado pela sociedade, considerando os diferentes tipos de uso e ocupação do solo, bem como as diversas prioridades de uso das águas. A discussão e o

estabelecimento desse pacto ocorrem no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (ANA, 2020).

**Quadro 4:** Destinação das águas doces superficiais segundo as classes de qualidade.  
Fonte: Adaptado da Resolução Conama 357 (BRASIL, 2005).

CLASSES	USOS
ESPECIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abastecimento para consumo humano, com desinfecção;</li> <li>- preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;</li> <li>- preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;</li> <li>- proteção das comunidades aquáticas;</li> <li>- recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), conforme CONAMA 274/00;</li> <li>- irrigação de hortaliças consumidas cruas e de frutas (rente ao solo) e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;</li> <li>- proteção das comunidades aquáticas em terras Indígenas.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;</li> <li>- proteção das comunidades aquáticas;</li> <li>- à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho), conforme CONAMA 274/00;</li> <li>- irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, parque e jardins e outros com os quais o público possa vir a ter contato direto;</li> <li>- aquicultura e à atividade de pesca.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;</li> <li>- irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;</li> <li>- pesca amadora;</li> <li>- recreação de contato secundário;</li> <li>- dessedentação de animais.</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- navegação;</li> <li>- harmonia paisagística.</li> </ul>

O enquadramento dos corpos hídricos vai além de uma simples classificação, representando um importante instrumento de planejamento que deve considerar a condição atual do corpo d'água, seus usos atuais e os futuros, além de uma visão realista acerca da possibilidade de se atingir uma qualidade condizente com os usos pretendidos, considerando as limitações técnicas e econômicas. Entretanto, a

qualidade das águas da BHAT não condiz com o enquadramento vigente, devido às intensas atividades antrópicas exercidas na bacia (CBH-AT, 2019).

Segundo complementa a Organização Não Governamental (ONG) SOS Mata Atlântica, a extinção da Classe 4 dos rios deve ser defendida, pois atualmente permite-se a figura do rio morto, destinado à diluição de efluentes, geração de energia e transporte. A modificação da legislação é uma etapa decisiva para que rios de relevância, como o Tietê, voltem a ser usados para outros fins, inclusive para o abastecimento público (RIBEIRO, 2014).

Na região central da BAT predomina o enquadramento dos corpos hídricos na Classe 4, que engloba o rio Tietê, desde sua confluência com o rio Itaquera até a Barragem de Pirapora, e a maior parte de seus afluentes (SÃO PAULO, 1977).

É fato que o rio Tietê apresenta reduzida capacidade em suportar um abastecimento para a capital paulista, além disso sua segurança hídrica é frequentemente comprometida pela associação entre as elevadas demandas e a poluição de suas águas. Todavia precisamos levar em consideração o potencial de sua disponibilidade hídrica, pensando principalmente nos eventos extremos de escassez hídrica que vem se tornado cada vez mais constantes em cidades como São Paulo (CBH-AT, 2019).

Considerando que a qualidade das águas do rio Tietê na RMSP é afetada sobremaneira pela poluição de seus afluentes urbanos, seu potencial hídrico se torna comprometido em vários níveis, de forma que a recuperação ambiental dos tributários pode viabilizar a alteração da classe do rio Tietê, garantindo condições nas quais ele possa ser utilizado para captação de água destinada a uma parte da população.

### 1.3.2 Monitoramento das Águas

No tocante às ações de controle da poluição, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), efetua uma operação de monitoramento da qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo com o objetivo de possibilitar o conhecimento das condições dos principais rios e reservatórios nas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) do estado. No caso do rio Tietê, por exemplo, constata-se que seu trecho urbano indica péssimos índices nos padrões das águas, fato que já era evidente no primeiro relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo de 1978 (CARDOSO, 2015). É fato que em ambientes intensamente antropizados, como a RMS, é improvável que a qualidade das águas se equipare àquela verificada em zonas onde há menor pressão urbana sobre os corpos hídricos (CBH-AT, 2019).

Para avaliações do sistema de esgotamento sanitário dos municípios do Estado de São Paulo, adotam-se vários índices de monitoramento da qualidade dos corpos hídricos. A partir de um estudo realizado em 1970 pela National Sanitation Foundation dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA – Índice de Qualidade das Águas, tendo como determinante principal a sua utilização para abastecimento público e a difusão de informações acerca da qualidade da água de rios e reservatórios (SILVA, 2018).

O IQA incorpora nove variáveis indicadoras consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas: Coliformes Fecais, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Temperatura, Turbidez, Resíduo Total e Oxigênio Dissolvido. Além do IQA, a CETESB avalia a qualidade das águas superficiais através dos indicadores: IAP (Índice de Qualidade das Águas Brutas para Fins de Abastecimento Público); IET (Índice de Estado Trófico); IVA (Índice de Qualidade da Água para a Proteção da Vida Aquática); e IB (Índice de Balneabilidade das Praias e Reservatórios) (CBH-AT, 2019).

Em 2007, a CETESB desenvolveu, o Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), que avalia vários aspectos relativos ao sistema de coleta, como: o afastamento e tratamento dos esgotos, a

destinação dada aos lodos gerados nas estações de tratamento e os impactos causados aos corpos hídricos receptores dos efluentes (CBH-AT, 2019).

O rio Tietê, principal corpo hídrico da BAT, recebe toneladas de efluentes poluidores entre esgotos domésticos e industriais sem tratamentos, além de resíduos sólidos, fazendo com que seu IQA varie de ruim a péssimo (CARDOSO, 2015). A ONG, Fundação SOS Mata Atlântica, também utiliza o IQA em projeto de monitoração, esta iniciativa teve origem com as ações de recuperação do rio Tietê, gerando o primeiro projeto de monitoramento da qualidade da água por voluntários, denominado Observando o Tietê. Com o objetivo de agregar outras bacias hidrográficas, a iniciativa foi ampliada e passou a se chamar Observando os Rios (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

A metodologia aplicada nestes projetos se caracteriza pelo monitoramento por percepção da qualidade da água e foi especialmente elaborada para a Fundação SOS Mata Atlântica, por Samuel Murgel Branco e Aristides Almeida Rocha da Faculdade de Saúde Pública (FSP) da Universidade de São Paulo (USP). Os parâmetros do Índice de Qualidade da Água (IQA) reunidos nestes relatórios foram escolhidos por especialistas e técnicos como os mais relevantes para ser incluídos na avaliação das águas doces brutas destinadas ao abastecimento público e aos usos múltiplos (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

### 1.3.3 Recuperação dos Corpos D'água

#### 1.3.3.1 Conceituação e Tipologia

O conceito de recuperação, revitalização e restauração ambiental está intimamente ligado à Ciência da Restauração Ecológica. Segundo definição da Society of Ecological Restoration (SER), restauração ecológica é o processo de auxílio

à recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (SER, 2019).

No Brasil, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, define:

Recuperação: é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

Restauração: é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2000).

No que se refere ao conceito de revitalização, de acordo com ANJOS (2017), citando GARCIAS e AFONSO (2013), o termo citado pode ser definido como a preservação, conservação e recuperação ambiental de rios, através de intervenções integradas que proporcionam a melhoria da qualidade da água, das condições ambientais e o uso sustentável dos recursos hídricos.

As intervenções em bacias urbanas têm se pautado de modo geral por ações de recuperação do corpo d'água, uma vez que projetos de revitalização e renaturalização são mais caros e complexos, no entanto é crescente o interesse por essas iniciativas, a fim de promover um uso mais saudável e múltiplo no espaço urbano, promovendo o aumento da qualidade de vida da população nas cidades (SILVA, 2017).

Uma etapa fundamental na recuperação é o monitoramento da qualidade das águas antes, durante, e depois da conclusão das atividades de um programa de despoluição, a fim de identificar o grau de degradação inicial do corpo d'água e acompanhar a evolução do processo de recuperação das águas, servindo dessa forma como indicador de atividades irregulares na bacia e, portanto, importante instrumento de controle (SILVA, 2017).

De acordo com SILVA (2017), dentro do contexto de gestão ambiental dos recursos hídricos, é possível dividir o manejo das águas em três categorias: renaturalização, revitalização e recuperação (vide quadro 5).

**Quadro 5:** Categorias de manejos das águas.

Fonte: Adaptado de SILVA (2017).

RENATURALIZAÇÃO	REVITALIZAÇÃO	RECUPERAÇÃO
Restabelecer as relações entre o corpo d'água e a paisagem de modo a retorná-lo à condição natural ou o próximo possível da condição natural.	Restabelecer as relações entre o corpo d'água e a paisagem de forma funcional, ou seja, reintroduzir o canal dando novamente vida a este, sem privar outros usos.	Restabelecer condições físicas, químicas e biológicas do corpo d'água mínimas para que se atinja condições sanitárias satisfatórias, ou seja, garantir a despoluição do corpo d'água.

Dentre as principais técnicas de revitalização e redução da poluição, podemos citar técnicas estruturais que promovem a alteração física no corpo d'água e aceleram os processos naturais de recuperação dos rios como a reconstrução de canais, o represamento, a descanalização, a colocação de defletores, passagens e grades de peixes, o revestimento das margens com gabiões, a proteção do leito com rochas, bem como a construção de bacias de sedimentação, entre outros (SPERLING e MÖLLER, 1995).

Além de valorizar as condições naturais dos recursos hídricos e das baixadas inundáveis, a renaturalização surge como um sistema alternativo para equacionar problemas de drenagem e atenuação das cheias. Além disso torna-se um elemento de integração homem-natureza. Acredita-se que a exposição das águas na paisagem das cidades traga equilíbrio ambiental ao espaço urbano, sendo um dos fatores para o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis (SOARES, 2014).

COMIER e PELLEGRINO (2008), BENEDICT e McMAHON (2006), citados por PINHEIRO (2017), ressaltam que uma visão mais ampla de recuperação envolve as áreas verdes e os corpos hídricos superficiais de uma bacia, sendo caracterizado pela adoção do sistema de Infraestrutura Verde (IV). Dentro deste conceito, entende-se que a conservação da natureza não necessita se opor ao desenvolvimento urbano, pois a IV fornece uma organização espacial que proporciona simultaneamente, locais para atividades sociais e benefícios da natureza. Neste modelo as áreas de conservação públicas e privadas são tratadas com tipologias paisagísticas que mimetizam processos naturais dos ecossistemas a partir do manejo *in situ* das águas



pluviais, como jardins de chuva, biovaletas e alagados construídos. Estas tipologias integradas à infraestrutura urbana existente agregam às cidades a proteção dos recursos hídricos, a melhora do microclima, da qualidade do ar e dos solos, além de habitat para a fauna.

Em São Paulo, apesar das canalizações permanecerem recorrentes, já existem exemplos de destamponamento na recuperação de cursos d'água. A reabertura dos cursos d'água é tema cada vez mais frequente, porém alvo constante de inúmeras divergências, podendo ser desdobrado em termos mais específicos de acordo com a intervenção, tais como: a restauração, destamponamento, (vide figura 23) *daylightning* ou renaturalização (SOARES, 2014).



**Figura 23: Córrego Piranungau, no Jardim Botânico da cidade de São Paulo, antes e após seu destamponamento.**

**Fonte: Adaptado de SILVA (2017).**

### 1.3.3.2 Recuperação de Rios no Brasil e no Mundo

Segundo NILSSON e ARADÓTTIR (2013), citados por SILVA (2017), a preocupação com a restauração ecológica tem crescido de forma acelerada nos últimos tempos. Tal fenômeno se deve principalmente ao aumento da preocupação acerca dos impactos resultantes das mudanças climáticas e ainda no crescente interesse nos serviços ambientais que os ecossistemas degradados podem vir a prover.

No Brasil, especificamente na BAT, o desenvolvimento de diversos projetos públicos, objetivando a universalização do esgotamento sanitário e a melhoria da eficiência dos sistemas, tem resultado em impactos positivos na qualidade das águas. Destacando-se o Projeto Tietê, o Programa Mananciais, o Plano de Diretor de Esgotos, e mais recentemente, o Plano de Modernização do Tratamento de Esgotos na RMSP (PLAMTE), em elaboração pela SABESP (CBH-AT, 2019).

O Projeto Tietê foi implementado pelo governo do Estado de São Paulo no ano de 1992, após iniciativa da ONG SOS Mata Atlântica, a qual na época teve apoio tanto da mídia, quanto da sociedade. Este é um dos maiores projetos de saneamento do Brasil, tendo o objetivo de revitalizar progressivamente o rio Tietê e seus afluentes, através da ampliação e otimização do sistema de coleta, transporte e tratamento de esgotos na RMSP.

No decorrer do tempo, diversas políticas públicas têm sido implantadas na BAT, no intuito de recuperar-se áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano eutrofizados, além de rios e afluentes. A Fundação SOS Mata Atlântica mantém desde 1993 o projeto Observando o Tietê, especialmente desenvolvido para engajar e mobilizar a sociedade no monitoramento da qualidade da água, com o objetivo de medir os impactos das obras e ações de despoluição, garantindo a continuidade do Projeto Tietê (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

Embora ainda não conclusivo, os avanços no Projeto Tietê têm sido evidentes, haja vista o salto no volume de esgotos tratados, resultado da ampliação do atendimento em coleta e tratamento de esgotos. Antes do início do programa, a coleta de esgotos alcançava 70% da RMSP, e em 2019 já abrangia 87%. Com relação ao tratamento de esgotos, em 1992, era de apenas 24% do volume coletado, e em 2019 de 68%, com previsão de chegar a 84% ao final da terceira etapa (vide figura 24) (SABESP, 2019).



**Figura 24: Avanços do Projeto Tietê na RMSP entre 1992 e 2018.**

Fonte: Adaptado de SABESP Transparência - Projeto Tietê - Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=115>.

Com a aprovação do novo marco regulatório em 2020, além da universalização do saneamento básico, devem ser solucionados óbices como a escassez hídrica, que passa pela questão da poluição de mananciais e rios urbanos tais como o rio Tietê. Ainda que este careça das características de um manancial, pode ter seu projeto de despoluição concluído como marco de saneamento ambiental, em consequência da universalização do saneamento básico (CBH-AT, 2019).

Na linha de requalificação de rios urbanos, o rio Jundiaí (vide figura 25), na cidade de Jundiaí, foi reenquadrado, partindo da Classe 4 (DBO > 10mg/L) para a Classe 3 (DBO até 10mg/L), tornando-se um exemplo de recuperação ambiental. A SABESP atuou em três das cidades cortadas pelo rio Jundiaí contando com a participação da população, que teve papel fundamental nas melhorias. Foram implementadas com sucesso ações relacionadas ao saneamento básico, tornando o rio Jundiaí apto à revisão do enquadramento, devido a melhora na qualidade de suas águas (SABESP, 2017a).



**Figura 25:** Trecho do rio Jundiá em Várzea Paulista, onde a SABESP inaugurou nova captação de água.

**Fonte:** Site SABESP. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=65&id=7414>>.

Assim com a cidade de São Paulo tem seu rio, o Tietê, ao redor do planeta diversas cidades se relacionam com as águas de um rio, como por exemplo: Londres e o Tâmisa, Paris e o Sena, Nova York e o Hudson, Budapest e o Danúbio, Roma e o Tibre, Lisboa e o Tejo, Madrid e o Manzanares, citando alguns dos mais conhecidos.

Entre muitos rios recuperados ao redor do planeta, o rio Manzanares que atravessa o centro da cidade de Madri na Espanha, foi requalificado e reintegrado à paisagem urbana com a implementação do projeto *Madrid Río*, um parque linear (vide figuras 26 e 27) que reconecta a sociedade com a linha d'água. A poluição e o tráfego diário de 200 mil carros e caminhões em suas margens foram substituídos por piscinões e túneis para os veículos. Foram plantadas 30 mil árvores em um parque linear de 42 km, com praia urbana, calçadão, ciclovia e pista de skate. Inicialmente o projeto teve resistência popular, que questionou o alto custo das obras, mas após sua abertura em 2011, tornou-se um sucesso, onde a grande beneficiada com a prestação dos serviços ambientais foi a própria sociedade (QUINTELLA, 2018).



**Figura 26:** Trecho do rio Manzanares na época de verão, na cidade de Madri, Espanha.  
**Fonte:** Elaboração do autor, 2019.



**Figura 27:** Vista aérea de trecho do parque linear no rio Manzanares, Madri, Espanha.  
**Fonte:** Adaptado de QUINTELLA, 2018.

Ainda na península Ibérica, em Portugal, no Concelho de Vila Nova de Gaia, localizado no distrito de Porto, os exemplos de requalificação em intervenção fluviais vêm obtendo sucesso. As Ribeiras (córregos) de Gaia vêm apresentando problemas típicos da pressão antrópica como: descarga de efluentes; despejo de lixo doméstico; eutrofização; canalização dos leitos e impermeabilização das várzeas. Dentre as ações de recuperação destacam-se: recuperação das margens com inserção de enrocamento, criando assim novos habitats; adoção de caminhos para pedestres sobre áreas ripárias, envolvendo dessa forma a sociedade no ambiente natural; e o

destamponamento, retornando o corpo hídrico ao mais próximo do estado natural (ÁGUAS DE GAIA, 2015).

Adotando o mesmo lema de despoluir, destamponar e reabilitar, o Concelho de Porto, em Portugal, abriga o maior projeto do gênero em todo o país, o Projeto Ribeiras do Porto, que consiste na reabilitação e destamponamento da Ribeira da Granja que deságua no rio Douro e se encontra majoritariamente entubada. A intervenção (vide figura 28) consistiu numa perspectiva de valorização ambiental e proteção dos recursos hídricos, com triplo objetivo: a prevenção de cheias com construção de pequenos açudes; a aproximação das pessoas à linha de água; e a preservação da biodiversidade. Conforme ressalta a companhia de saneamento Águas do Porto, caso as ações sejam bem-sucedidas, vai parecer que as obras implementadas não foram realizadas pela intervenção do homem (RIOS, 2011).



**Figura 28:** Durante e após a reabilitação da ribeira da Granja, Concelho de Vila Nova de Gaia, Portugal. Observa-se a criação de micro açude para o amortecimento das cheias.

**Fonte:** Adaptado de *Jornal Público Portugal*. Disponível em:

**<<https://www.publico.pt/2011/12/22/jornal/ramalde-prestes-a-reaver-ribeira-da-granja-23661290>>.**

### 1.3.3.3 O Papel da Sociedade

Considerando-se os exemplos de recuperação de corpos d'água urbanos ao redor do mundo, entende-se que além das ações técnico-sanitárias, se faz necessária a promoção do envolvimento social na atuação em questões como a redução das cargas pontuais e difusas. Com isso se fortalece tanto a integração da população com

os corpos d'água, quanto sua valorização junto aos ambientes naturais, promovendo ganhos nos serviços ecossistêmicos.

ANJOS (2017) menciona que existem outras atividades a serem desenvolvidas em conjunto com obras técnicas hidráulicas, necessitando conscientizar a população local, tornando-a parte do processo para se obter resultados positivos a longo prazo, a fim de validar as ações tomadas anteriormente.

Na cidade de São Paulo, a recuperação de córregos e rios urbanos ainda demonstra baixa efetividade devido à incapacidade do poder público em constituir mecanismos eficazes de planejamento e gestão de longo prazo, características das políticas ambientais. Dessa forma é reduzido o espaço dado à participação da sociedade, uma vez que não há procedimentos previamente definidos ou instâncias destacadas para conduzir esses processos participativos, mesmo na fase pós-implantação. Um dos principais desafios é estruturar as diversas fases do processo participativo, a exemplo de experiências internacionais, onde se prevê um compartilhamento de informação e participação nos processos de tomada de decisão (JACOBI et al., 2015).

PAGANINI (2020), pontua que as ações de saneamento devem ser implantadas respeitando-se a realidade de cada local, levando-se em consideração a diversidade cultural das populações, as quais devem ter uma participação ativa nesse processo, desde a concepção do projeto. O saneamento ambiental vem se consolidando no Estado de São Paulo com a premissa de que não basta simplesmente disponibilizar obras hidráulicas para automaticamente conseguir-se seus benefícios ambientais, já que as medidas de saneamento podem ter até seus efeitos anulados por fatores comportamentais ou ambientais.

Dentre as diversas definições para envolvimento social em assuntos de interesse comum no contexto ambiental, a governança colaborativa destaca-se no PCL como ferramenta de participação social na gestão da qualidade das águas de córregos urbanos, sendo associada ao envolvimento de moradores em conselhos, fóruns, reuniões de lideranças locais, mutirões, monitoramentos, oficinas, campanhas de educação ambiental, dentre outras ações participativas.

STOKER (1998) defende cinco proposições teóricas sobre a governança:

a) a governança refere-se a um conjunto de instituições e atores desenhados a partir do governo, mas também que estão além deste;

b) a governança torna tênue a fronteira entre o social e o público;

c) a governança releva a dependência de poder envolvida nas relações entre instituições presentes em ação coletiva;

d) governança se refere a redes autônomas de atores;

e) governança reconhece a capacidade de fazer coisas que não dependem do poder do governo para comandar ou usar sua autoridade.

RAMIREZ JR et al. (2012), citando DONAHUE (2004), enfatiza que a governança colaborativa, constitui uma nova abordagem no enfrentamento dos problemas das sociedades modernas, envolvendo um novo nível de engajamento político-social e propiciando ganhos que vão muito além das conquistas individuais de vários agentes ou setores atuando de maneira isolada.

DAGNINO (2002), dentro do tema de envolvimento social, defende uma postura de negociação, baseada na possibilidade de uma atuação conjunta, entre o estado e a sociedade civil, expressa na prática como participação da sociedade civil. O autor ressalta ainda que avaliar o impacto desta sobre o desempenho do estado (*governance*) é uma tarefa que não pode se apoiar num entendimento abstrato dessas categorias como compartimentos separados, mas precisa contemplar aquilo que as articula e as separa.

De acordo com COSTA e NOLASCO (2019), para o controle social, onde a população exerça responsabilidades, é necessário o desenvolvimento, a capacitação e conhecimento da realidade da sociedade. Um planejamento eficiente dos serviços, com atuação e participação ativa da população local no controle social, pressupõe acesso a informações atualizadas, organizadas, confiáveis e em linguagem compreensível.



Segundo DI GIULIO et al. (2015), a mobilização social e modelos associativos tem sido relevantes nos mecanismos institucionais de participação cidadã, através de associações civis e organizações sociais, possuindo papel importante na governança do risco e sendo capazes de discutir problemas e lutar para que o poder de pensamento e ação não fique apenas nas mãos dos *stakeholders* da ciência e da economia.

Como exemplo de parceria com a sociedade na busca por soluções ambientais, pode ser citado o trabalho realizado em conjunto com as populações das cidades de Espírito Santo do Turvo e Vera Cruz, no Estado de São Paulo, conduzido pelo Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP. O objetivo deste projeto foi desenvolver com os moradores, a partir do diagnóstico das condições locais, ações que levassem à superação de condições críticas de saneamento ambiental, tanto na prática de lançamento de lixo em corpos d'água, quanto na deposição deste a céu aberto, fatores estes de agravo à saúde e da degradação ambiental. Como conclusão, constatou-se que a aliança entre o saneamento ambiental e a educação ambiental é fundamental como estratégia nas atuais abordagens de questões nos quais há estreita inter-relação saúde-ambiente, sem a qual os programas não alcançam sucesso e não se sustentam (GÜNTHER, 2008).

No panorama mundial da revitalização ambiental de corpos d'água urbanos, é consenso que a participação da sociedade é tão relevante quanto as obras técnicas de saneamento aplicadas no local. SEIDL e STAUFFACHER (2013), citados por SILVA (2017), pontuam que iniciativas de restauração de ambientes aquáticos devem ser tomadas por entidades públicas, principalmente com base no planejamento participativo, com a inclusão da população no processo.

Segundo complementa CARDOSO (2014), a participação pública além de constituir um agente na transformação dos sistemas ambientais, permite ainda: a) efetuar um diagnóstico mais realista, adotando medidas eficazes e mais adaptadas à realidade local; b) adotar medidas com maior legitimidade por parte da sociedade, reduzindo os conflitos; c) promover o desenvolvimento de uma sociedade mais conhecedora e ativa; d) aprimorar a gestão de recursos humanos e materiais, reduzindo os custos e tempo de um projeto; e) reforçar a presença de um curso

d'água, a apropriação dos espaços, a responsabilidade social e ambiental e o incentivo na continuidade das intervenções realizadas; e f) aumentar o envolvimento da sociedade na preservação, monitoramento, manutenção e fiscalização contínua dos espaços.

#### 1.3.4 As Águas e os Serviços Ecossistêmicos

A realização da Avaliação Ecossistêmica do Milênio em 2005 (Millenium Ecosystem Assessment, 2005), teve o objetivo de estudar as consequências das alterações nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer ações para assegurar a conservação e uso sustentável dos ecossistemas. O documento gerado reconhece a existência de quatro categorias de serviços ambientais: suporte - constituídos por processos naturais que condicionam a existência dos demais serviços; reguladores - determinados por processos naturais que afetam as condições ambientais; provisão - relacionados com o fornecimento de bens pelos ecossistemas; e culturais - relacionados aos benefícios estéticos, espirituais, educacionais e recreacionais oferecidos pelos ecossistemas (RARES e BRANDIMARTE, 2014).

Analisando a prestação de serviços ecossistêmicos pelos corpos d'água superficiais urbanos, entende-se que é necessária uma visão complexa, multidimensional e multidisciplinar, que considere os rios como sistemas socioambientais prestadores de serviços ecossistêmicos, fonte de abastecimento, objeto de recuperação paisagística e elemento da memória coletiva (JACOBI e SANCHEZ, 2012), citando REYNOSO et al. (2010).

Para a garantia dos benefícios dos serviços ecossistêmicos, (vide quadro 6) deve-se proporcionar aos elementos naturais presentes no meio urbano, a valorização necessária, promovendo sua recuperação e reinserção no cotidiano social.

**Quadro 6:** Serviços ambientais prestados pelos ecossistemas.  
 Fonte: Adaptado de TOLFFO e GIATTI (2018).

TIPOS DE SERVIÇOS			
ABASTECIMENTO	REGULAÇÃO	CULTURAIS	APOIO
Alimento	Regulação do Clima	Espirituais e Religiosos	Formação do Solo
Água Doce	Regulação de Enfermidades	Recreativos e Ecoturísticos	Produção Primária
Combustível	Regulação e Purificação da Água	Estéticos	Produção de Oxigênio
Fibras	Polinização	Inspiracionais	Ciclagem de Nutrientes
Bioquímicos	Controle da Erosão	Educacionais	-
Recursos Genéticos	Controle Biológico	Pertencimento	-
Ornamentais	Proteção contra Tempestades	Herança Cultural	-

O processo de gestão da qualidade ambiental de rios e cursos d'água urbanos, assim como de suas áreas verdes contíguas, tende a gerar ganhos na prestação dos serviços ecossistêmicos do entorno, promovendo elevação nas condições de vida dos residentes e frequentadores.

## 1.4 PROGRAMA CÓRREGO LIMPO (PCL)

---

Segundo FRACALANZA e CAMPOS (2006), citados por e ANJOS e MUCCI (2019), a partir da década de 1990 houve mudança no ponto de vista da sociedade em relação à água na RMSP, passando a existir não só uma visão sanitarista, mas de preocupação com a degradação dos corpos hídricos. Dentro desta visão surgiram projetos de despoluição como o Projeto Tietê e o Projeto Córrego Limpo (PCL).

Atualmente na RMSP estão em andamento importantes programas de despoluição de corpos d'água, dentre os quais destaca-se o Programa Metropolitano de Mananciais, um programa guarda-chuva que abrange programas de ação localizada tais como: Programa Guarapiranga e Billings; Projeto Orla Guarapiranga; Programa Pró-Billings e o Programa Córrego Limpo (PCL). O PCL se destaca por ter suas ações concentradas em áreas urbanas já consolidadas, visando corrigir deficiências de saneamento e garantir que as vazões de esgoto coletadas sejam conduzidas em sua totalidade até as Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) (SILVA, 2013).

O Programa Córrego Limpo (PCL) teve início em 2007 com iniciativa do Governo do Estado de São Paulo, através da SABESP, em parceria com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), com o intuito de mudar a situação de degradação dos córregos da capital (vide figura 29). O objetivo do programa é melhorar a qualidade de água dos mananciais, rios e córregos, através de adequações no sistema de esgotamento sanitário do entorno dos córregos, trabalhos de manutenção e educação ambiental (SABESP, 2017b).



**Figura 29: Trecho do córrego Tenente Rocha, antes e depois das ações do Programa Córrego Limpo.**

**Fonte: Adaptado do site da PMSP. Disponível em:**

**<<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/habitacao/noticias/?p=32352>>.**

No tocante à competência das ações dentro do PCL, cabe à SABESP executar as obras de infraestrutura hidráulica, realizando o monitoramento da DBO, interceptando lançamento de esgotos, e instalando rede coletora. A PMSP realiza as obras de limpeza das margens, desassoreamento dos leitos, reurbanização local, reassentamento de moradias irregulares e instalação de parques lineares, onde possível. O programa adota o conceito de governança colaborativa, com a realização de fóruns e ações de conscientização ambiental, no intuito de envolver os moradores no processo de gestão da qualidade do córrego.

Após sua implantação em 2007, o programa passou por várias fases, sofrendo um retrocesso parcial em seus resultados no ano de 2015, devido à crise de gestão hídrica enfrentada na RMSP. Naquele momento, seus recursos financeiros foram direcionados basicamente para obras de infraestrutura de abastecimento. Como consequência, dos 149 córregos recuperados, 69 retornaram à situação de degradados, em parte pela ausência das ações de manutenção, e também por descontinuidade dos processos participativos dentro da gestão colaborativa. O programa foi então retomado em 2017, em forma de convênio contratual entre a SABESP e a PMSP, com duração prevista até o ano de 2039.

Conforme afirma a AESABESP, não se pode falar em despoluir o rio Tietê sem um trabalho conjunto de limpeza dos afluentes que deságuam nos rios Tamanduateí e Pinheiros. O PCL, além do impacto ambiental, contempla ainda a questão da

melhoria na saúde pública, com eliminação de doenças provenientes do esgoto a céu aberto e dos gases liberados, bem como melhoria das habitações e elevação da qualidade de vida dos moradores próximos ao córrego (AESABESP, 2008).

O PCL tem propiciado ganhos nas condições ambientais dos grandes rios que cortam o município de São Paulo, revertendo a situação de degradação das bacias de grande parte dos córregos da cidade. Segundo aponta Stela Goldenstein, do projeto Águas Claras do Rio Pinheiros, o PCL é um programa que deve ser implementado em todos os córregos e em caráter permanente, realizando a fiscalização e educação das pessoas, garantindo que cada cidadão esteja conectado na rede de coleta de esgotos (MANCUSO, 2017).

#### 1.4.1 DBO: Indicador da Qualidade das Águas

O plano de monitoramento das águas do Programa Córrego Limpo da SABESP baseia-se no registro mensal do parâmetro DBO nos córregos das bacias beneficiadas pelas ações de intervenção do programa.

A DBO é o principal indicador utilizado para se acompanhar os resultados de ações de despoluição e representa a quantidade de oxigênio (mg/L) necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água (AESABESP, 2008).

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO<sub>5,20</sub> (CETESB, 2014).

### 1.4.2 A Interação Social

Um estudo realizado por RAMIRES JR et al. (2015), concluiu que os principais conflitos encontrados na manutenção dos córregos contemplados pelo PCL são: a reocupação irregular das margens dos córregos; a reincidência da poluição, com o descarte inadequado de lixo, entulho e lançamento de esgoto *in natura*; e pôr fim a falta de engajamento da população em torno da questão. Estes autores ressaltam ainda que apenas 53% dos córregos beneficiados pelo programa mantiveram a situação de despoluídos, associando a necessidade de intervir não apenas com medidas estruturais, mas também inserir a comunidade de forma efetiva no processo.

Nas ações do Programa Córrego Limpo, uma análise entre os níveis de poluição dos córregos e o envolvimento de lideranças nessas bacias, permite considerar que aquelas que possuem maior número de lideranças envolvidas nas questões da comunidade apresentam os menores índices de DBO. Demonstra-se assim, uma relação explícita entre a governança colaborativa e a redução de conflitos ambientais nesse contexto urbano (RAMIRES JR et al., 2015).

Segundo pontua PAGANINI (2020), projetos urbanísticos que se baseiam somente em obras sanitárias de drenagem na bacia contribuinte, terminam por afastar o cidadão de rios e córregos, além de negar à sociedade o direito de conviver e de acompanhar a evolução ou involução dos corpos d'água, e assim ser capaz de reclamar por providências.

No que tange à participação social em programas de recuperação ambiental da RMSP, um modelo de gestão conhecido como governança colaborativa foi adotado no projeto de saneamento e recuperação de córregos urbanos, denominado Programa Córrego Limpo (PCL). Este conceito preconiza que haja um objetivo comum com foco na colaboração e um mínimo de valores compartilhados, gerando ganhos e satisfação para todos os envolvidos. A conscientização das comunidades que moram no entorno dos córregos da RMSP, é parte do trabalho realizado pela SABESP a fim de evitar o lançamento de esgotos diretamente nos corpos d'água e coibir as ligações clandestinas. Para garantir a perenidade do PCL, a população tem sido convidada a

participar com orientação de não jogar lixo e entulho nas margens e leitos dos córregos (AESABESP, 2017).

Para a SABESP, a metodologia da governança colaborativa deve buscar parcerias sociais, dessa forma, população, município e estado, devem se envolver e atuar, através de mecanismos como fóruns organizados, fator este fundamental na produção de soluções às questões locais. Nestes eventos há a participação da sociedade no compartilhamento da responsabilidade pela manutenção, limpeza e preservação do espaço comum. O modelo adotado pela SABESP vai além da realização de obras que, embora fundamentais, fazem parte de um projeto maior no qual o poder público e a sociedade são ao mesmo tempo agentes e sujeitos da ação, onde todos ganham (AESABESP, 2017).

Conforme RODRIGUES (2016), ao se observar somente o desenho inicial da implementação da participação social no PCL, os fóruns de governança colaborativa implementados pela SABESP se aproximam da definição de Instituições Participativas (IP). As IP são caracterizadas como formas diferenciadas de incorporação de cidadãos e associações da sociedade civil na deliberação sobre políticas públicas (AVRITZER, 2008).

Entre 2009 e 2015, a SABESP promoveu parcerias com a PMSP e ONGs com experiência em metodologias participativas para a implementação do PCL, visando perenizar a despoluição, esclarecendo questões como: danos ambientais de ligações irregulares de esgoto e poluição difusa. Inicialmente a criação de fóruns de governança colaborativa nas bacias dos cursos d'água foi adotada pela SABESP, a partir de proposta formulada pela consultoria do Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP). O conceito adotado baseou-se na ideia da criação de instituições para a gestão compartilhada dos córregos, criando envolvimento e colaboração entre diversos atores interessados, tais como lideranças e moradores das comunidades, funcionários de subprefeituras e secretarias municipais, comerciantes e outros (RODRIGUES, 2016).

De acordo com ANJOS e MUCCI (2019), a iniciativa de inserir a urbanização adequada nas áreas dos córregos privilegiados pelo PCL é uma tentativa de minimizar impactos e proporcionar mais dignidade à população, porém esta iniciativa ainda é



insuficiente diante da proporção e da dinâmica da metrópole. Dessa forma, entende-se que seja necessário não somente políticas públicas de uso e ocupação do solo, mas também de soluções que integrem o meio ambiente com o social, em prol do sucesso de programas de recuperação de rios e córregos urbanos, tendo a participação social como um aspecto chave para a composição de cidades saudáveis e sustentáveis em um sistema tripartite.

## **CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO: CÓRREGO TENENTE ROCHA**

---

### **2.1 PROCESSOS METODOLÓGICOS**

---

A presente dissertação busca identificar os principais conflitos sócio e ambientais na manutenção da limpeza do córrego Tenente Rocha, no intuito de colaborar no aprimoramento de políticas públicas direcionadas à programas de recuperação ambiental de corpos d'águas superficiais. A qualidade das águas do curso d'água Tenente Rocha foi avaliada através da análise do parâmetro DBO. É válido ressaltar que a DBO foi escolhida, pois este é o indicador utilizado pela SABESP dentro do plano de monitoramento do PCL, e dessa forma, este estudo fica o mais próximo possível do que o programa avalia.

Na consecução deste objetivo, foi efetuado um estudo de caso no curso d'água Tenente Rocha, localizado na Vila Bianca, município de São Paulo. Cronologicamente, a pesquisa foi delimitada entre o ano de 2007, quando foram registradas as primeiras intervenções do PCL, até o ano de 2021.

Foi realizada uma pesquisa exploratória de caráter quali e quantitativo, focando o envolvimento social na gestão da qualidade ambiental de cursos d'água urbanos. Procedeu-se a caracterização do entorno do córrego Tenente Rocha, na fase pós-intervenção das ações do PCL, através da coleta de registros fotográficos, depoimentos e entrevistas aos residentes locais.

Segundo SELLTIZ et al. (1967) apud GIL (2002), a pesquisa exploratória se dá através de: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e análise de exemplos que estimulem a compreensão.

GIL (2002), pontua que pesquisas exploratórias tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito, tendo como objetivo principal o aprimoramento de ideias, sendo seu planejamento bastante flexível, levando em consideração os mais variados aspectos relativos ao fato estudado.

O presente estudo foi complementado por revisão bibliográfica e pesquisa documental (dados secundários). A coleta de dados foi realizada no entorno do trecho de margens abertas do córrego Tenente Rocha, conforme descrição do estudo de caso. A pesquisa foi desenvolvida partindo-se do pressuposto de que seja possível compreender melhor um fenômeno com a exploração de uma única unidade de estudo.

YIN (2001) salienta que a utilização de múltiplas fontes de evidência constitui o principal recurso de que se vale um estudo de caso para conferir significância a seus resultados. GIL (2002), assinala que nos estudos de caso os dados podem ser obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos.

### 2.1.1 Revisão Bibliográfica

Como pontua GIL (2002), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Sua principal vantagem reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla e possível de ser realizada diretamente.

A revisão bibliográfica baseou-se na literatura de corpos d'água superficiais influenciados pela ação antrópica no ambiente urbano, bem como de sua recuperação ambiental, com recorte nas ações desenvolvidas pelo Programa Córrego Limpo (PCL)

do governo do Estado de São Paulo. Foram consultadas dissertações, teses, artigos científicos, periódicos, livros de leitura corrente, revistas e jornais científicos de formato eletrônico pertinentes ao tema, a partir de consulta em banco de dados tais como: Google Scholar, DEDALUS e a Biblioteca Digital da USP.

### 2.1.2 Pesquisa Documental

GIL (2002) afirma que a pesquisa documental se vale de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Além disso, ela apresenta uma série de vantagens, considerando que os documentos constituem fonte rica e estável de dados.

Em complementação à revisão da literatura do tema, este autor solicitou informações à CETESB e a SABESP, consultando Notas Técnicas, *e-mails* e relatórios de despoluição do Programa Córrego Limpo. Especificamente à SABESP (Unidade de Negócio Norte – MN), foram realizadas consultas públicas ao serviço de Solicitações de Informações ao Cidadão (SIC), do governo do Estado de São Paulo através do site [www.sic.sp.gov.br](http://www.sic.sp.gov.br). As respostas foram recebidas através de correspondência eletrônica e a compilação dos dados encontram-se em anexo a esta pesquisa.

### 2.1.3 Tipo de Estudo

O estudo de caso foi empregado nesta pesquisa com o objetivo de identificar os conflitos sócio e ambientais mais relevantes na questão da manutenção da despoluição do córrego Tenente Rocha.

YIN (2001) menciona que o poder diferenciador do estudo de caso é a sua capacidade de lidar com uma ampla variedade de evidências, documentos, artefatos, entrevistas e observações, além do que pode estar disponível no estudo histórico convencional. Este autor complementa ainda que o estudo de caso é o delineamento mais adequado para investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu

panorama real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente percebidos.

Os resultados obtidos no estudo de caso devem ser provenientes das observações obtidas de diferentes procedimentos, sendo que dessa maneira é que se torna possível conferir validade ao estudo, evitando que ele fique subordinado à subjetividade do pesquisador (GIL, 2002).

O tipo de estudo de caso empregado nesta pesquisa foi o coletivo, pois esta modalidade tem o propósito de estudar características de uma população, para aprimorar o conhecimento do universo a que pertencem. A escolha do estudo de caso busca observar a situação real na área onde está sendo feita a investigação, a fim de se descrever com mais clareza as condições do contexto, podendo ocorrer naturalmente convergência ou divergência das informações durante a coleta de dados, dependendo da fonte acessada, das narrativas ou das observações (GIL, 2002).

Em complemento, ainda que a análise de um único caso forneça uma base frágil para generalização, os propósitos do estudo de caso não são de proporcionar o conhecimento preciso das características de uma população, mas sim de proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que influenciam ou são por ele influenciados (GIL, 2002).

Dentro da consecução dos objetivos da presente pesquisa foi avaliada a qualidade da água através da análise dos dados de monitoramento mensal do indicador DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), fornecidos pela SABESP relativos ao Programa Córrego Limpo. Como Produto Técnico foi produzido uma Listagem de Subsídios contendo recomendações para políticas públicas direcionadas às ações ambientais em programas de despoluição de corpos d'água superficiais urbanos.

#### 2.1.4 Coleta de Dados

O delineamento deste estudo considerou em sua coleta de dados, o desenvolvimento de pesquisa de natureza exploratória de caráter quali e quantitativo, focando o envolvimento social na gestão da qualidade de cursos d'água urbanos, utilizando-se entrevista do tipo estruturada, complementada por observação *in loco*, depoimentos e registros fotográficos.

A combinação qualitativa e quantitativa foi utilizada para obter resultados mais abrangentes, coletando informações que não buscam apenas medir um tema, mas descrevê-lo, usando impressões, opiniões e pontos de vista, levando ao entendimento do fenômeno como um todo.

Conforme GODOY (1995), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental, valorizando-se o contato direto com o mundo empírico e a situação em estudo. FRASER e GONDIM (2004), salientam ainda que a finalidade da entrevista qualitativa não é apenas quantificar opiniões, mas explorar e compreender significados e vivências em relação a um do fenômeno estudado, dentro de um contexto.

Optou-se pela entrevista enquanto instrumento, pois conforme DUARTE (2004), estas são fundamentais no mapeamento de práticas e valores de universos sociais específicos, em que conflitos e contradições não estejam claramente explicitados.

Foi empregada a entrevista do tipo estruturada, aplicada a partir de um questionário previamente planejado. Segundo GIL (2002), a entrevista estruturada se desenvolve a partir de relação fixa de perguntas, sendo que sua característica é a possibilidade de comparação dos resultados, pois a partir do mesmo conjunto de perguntas, a riqueza da pesquisa se mostra na análise das respostas.

Para a consecução das entrevistas foi empregado um questionário composto de 15 perguntas abertas, complementado com o perfil socioeconômico dos entrevistados, os quais tinham idade mínima de 18 anos. Na primeira parte foram obtidos os dados demográficos referentes à idade, escolaridade, profissão e tempo de moradia no local. Um pré-teste do questionário foi aplicado em indivíduos típicos

em relação ao universo pesquisado, a fim de verificar-se a adequação do instrumento empregado.

As entrevistas se desenvolveram no período de 15 de novembro de 2020 a 20 de março de 2021, e as situações de contato com os entrevistados ocorreram através de abordagem, tanto no passeio público, como em suas residências, sendo os moradores convidados a dar seu depoimento, após a apresentação deste pesquisador e explanação do teor do estudo.

As entrevistas foram conduzidas junto aos moradores do bairro Vila Bianca, distrito de Santana, Zona Norte de São Paulo, com recorte no entorno da rua Tenente Rocha. Considerando-se a situação da pandemia mundial, devido ao novo coronavírus SARS-CoV-2 durante o período das entrevistas, e ainda tendo em vista que grande parte dos residentes se incluíam no grupo de risco em relação à contaminação do referido vírus, o roteiro seguido baseou-se em entrevistas conduzidas em parte presencial e em parte via aplicativo de mídia social *WhatsApp*®, seguindo-se o protocolo de restrições de contato social preconizado pelas diretrizes da PMSP.

Para a consecução das entrevistas foi considerado um universo de 300 residências, estimado através de imagens do *Google Maps*, e a amplitude da amostra teve seu fechamento por saturação em um total de 64 entrevistas realizadas, o equivalente a 21,33% dos residentes do universo especificado.

Como método para executar as entrevistas da pesquisa de campo, inicialmente estabeleceu-se contato com a liderança do bairro, comparecendo a uma reunião da Associação de Moradores da Vila Bianca (AMVB), onde foi explanado o teor da pesquisa a ser conduzida e demonstrado interesse em realizar entrevistas com os residentes, com a finalidade de compreender melhor o contexto local. As entrevistas realizadas foram transcritas, mantendo-se a originalidade do discurso e as súmulas das respostas foram organizadas de forma sistemática em diferentes categorias interpretadas como dados da pesquisa.

O fechamento amostral envolveu a constatação de escasseamento de novos tipos de enunciados na categorização. A ferramenta utilizada para definir a suficiência

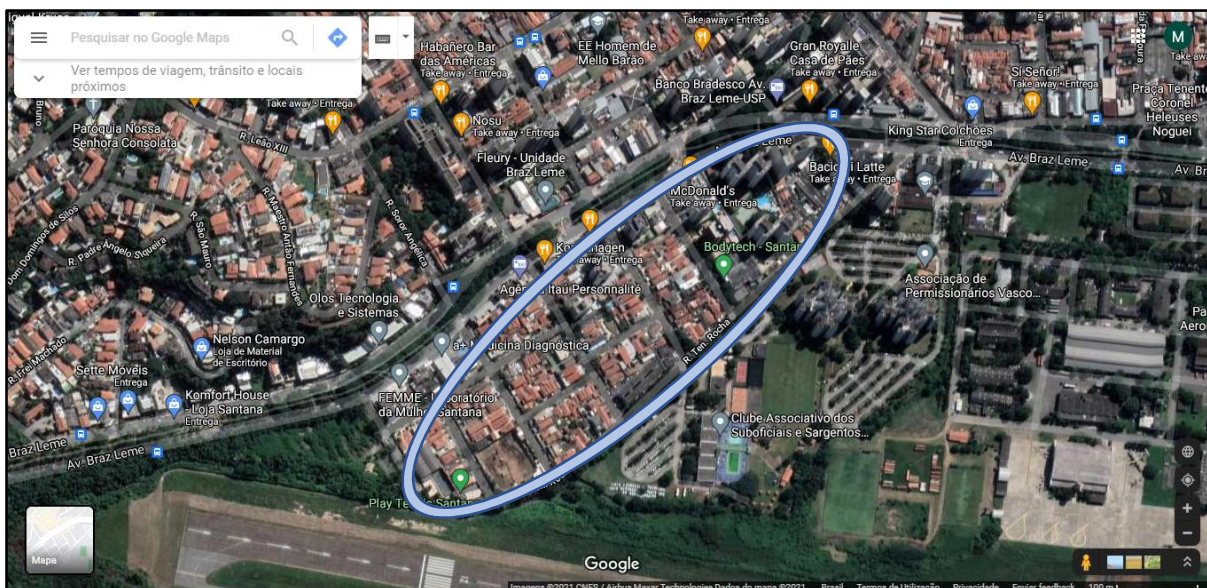
da amostragem nesta pesquisa foi a saturação teórica, compreendida como o momento do trabalho de campo no qual a coleta de informações esgota a possibilidade de conhecimento do objeto de estudo (FONTANELLA et al., 2011).

Como apontam FRASER e GONDIM (2004), em um ambiente social específico o espectro de opiniões é limitado, pois a partir de determinado número de entrevistas, constata-se o esgotamento das respostas, quando elas tendem a se repetir e novas entrevistas não oferecem ganho qualitativo adicional para compreensão do fenômeno estudado. Neste caso, novas entrevistas acrescentariam, supostamente, poucos elementos em relação à densidade teórica já obtida.

#### 2.1.5 Delimitação da Amostra

Dentro do tema proposto, a coleta de dados deste estudo de caso foi delimitada fisicamente na micro bacia do córrego Tenente Rocha, no que se refere à obtenção de registros fotográficos, documentos e mapas.

Especificamente para a consecução das entrevistas e obedecendo os critérios de inclusão do sujeito, buscou-se características imprescindíveis do objeto de estudo, para que as entrevistas fossem consideradas válidas, entre elas a de residir no conglomerado de quarteirões situado no entorno da rua Tenente Rocha (vide figura 30), no bairro Vila Bianca.



**Figura 30: Recorte considerado na aplicação das entrevistas.**  
Adaptado de Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.5045999,-46.6400644,719m/data=!3m1!1e3>>.

## 2.1.6 Critério de Escolha

A relação deste autor com o corpo hídrico, objeto desta pesquisa, teve peso no critério de escolha, tendo sido possível acompanhar sua evolução na linha do tempo. Da mesma forma, contribuíram para que este curso d'água fosse aqui elencado, a presença de elementos de relevâncias diversas no entorno, tais como:

Ambiental, uma vez que abriga área caracterizada por fragmento de Mata de Várzea, remanescente de Mata Atlântica (SÃO PAULO, 2017b);

Social, pela presença de clubes, associações, academias e áreas propícias a exercícios ao ar livre, como ruas e avenidas arborizadas;

Econômica, através do expressivo número de empresas situadas ao redor, além do Aeroporto do Campo de Marte;

E histórica, uma vez que próximo ao local situa-se o Sítio Morrinhos, que abriga o Centro Arqueológico de São Paulo, sítio de artefatos históricos que remontam à época da escravidão (vide figura 31).





**Legenda: A - Centro Arqueológico de São Paulo – Sítio Morrinhos; B – Área residencial Vila Bianca; C - Área pertencente ao Comando da Aeronáutica; D – Fragmento de Mata de Várzea em área da INFRAERO; E – Área operacional do Aeroporto do Campo de Marte.**

**Figura 31: Mapeamento dos elementos de relevância ambiental, social, econômica e histórica no entorno do córrego Tenente Rocha.**

**Fonte: Elaboração do autor, a partir de imagem Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.5091936,-46.6422057,2303m/data=!3m1!1e3>>.**

Foi influente ainda no critério de escolha do objeto de estudo, o fato do córrego Tenente Rocha ser considerado despoluído desde o ano de 2007, segundo a PMSP e a SABESP (SÃO PAULO, 2020; SABESP, 2007), porém ainda apresentar fortes indícios de poluição, 14 anos após o início das ações de intervenção em sua bacia, conforme registros coletados (vide figura 32).



**Figura 32: Lançamento esgoto em trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor (2020).**

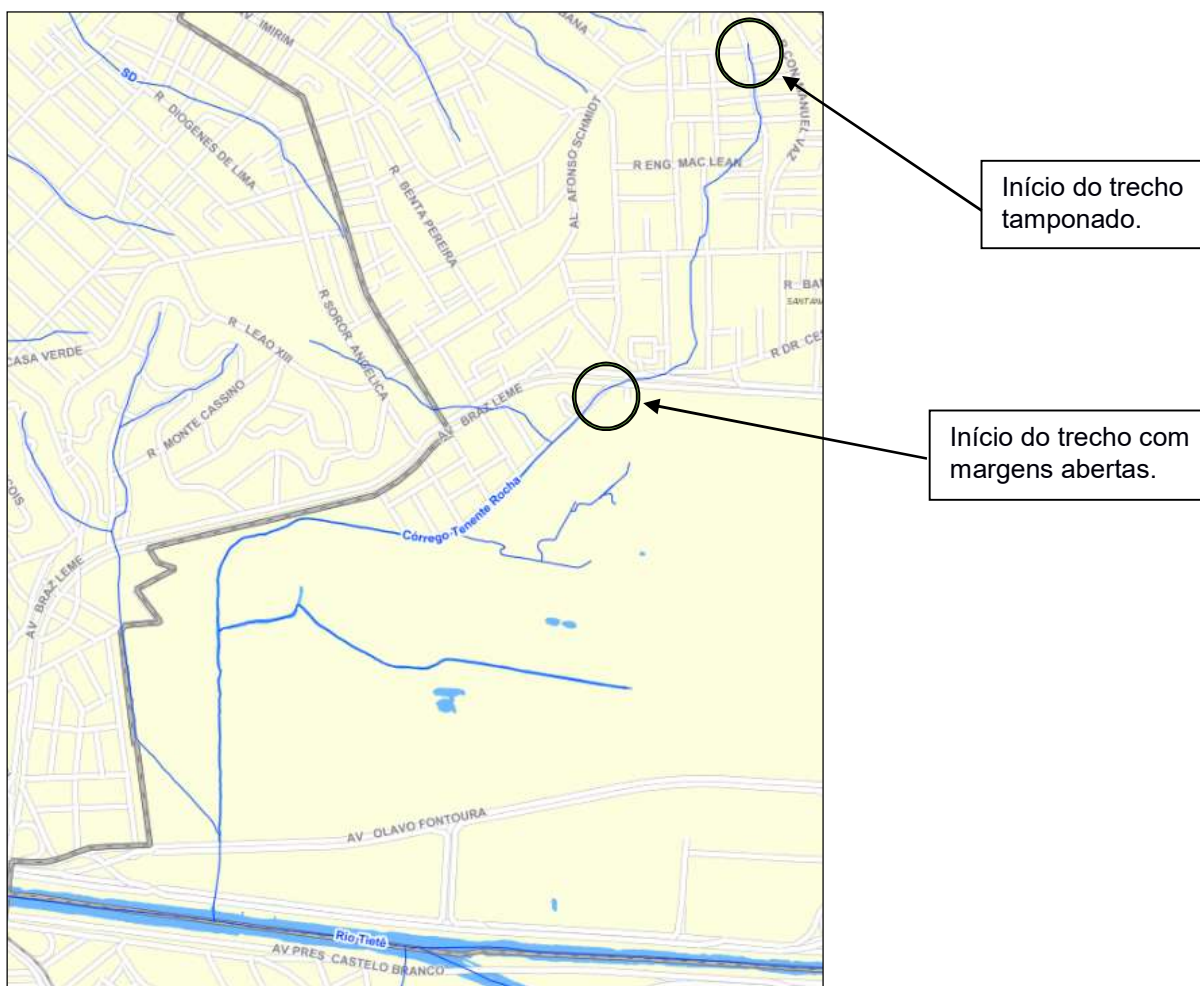
## 2.2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

---

### 2.2.1 Meio Físico

O córrego do Tenente Rocha está localizado na Zona Norte do município de São Paulo, dentro do distrito de Santana. De acordo com a PMSP, o referido curso d'água possui cerca de 3,6 km de extensão, com vazão aproximada de 32 L/s, influenciando a vida de cerca de 40.000 pessoas (SÃO PAULO, 2012). A sua nascente encontra-se subterrânea junto à rua Mal. Hermes da Fonseca, próximo à altura do número 616, na parte mais alta do distrito de Santana. Seu trecho inicial possui uma declividade com cerca de 1,3 km, os quais encontram-se tamponados, restando 2,3 km de percurso com margens abertas.

A partir da rua Tenente Rocha, que concede nome ao córrego, o corpo d'água apresenta leito preservado, com baixa declividade e vestígios de mata ciliar, formada em grande parte por espécies antropizadas. Neste ponto atravessa área residencial do bairro Vila Bianca, e segue em direção ao Aeroporto do Campo de Marte, em área pertencente à INFRAERO (Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária), onde cruza fração de mata de várzea, desaguando em seguida no rio Tietê (vide figura 33).



**Figura 33: Localização do córrego Tenente Rocha, Zona Norte da cidade de São Paulo com seus afluentes.**

**Fonte:** Adaptado de site Geosampa. Disponível em: <[http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/\\_SBC.aspx#](http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx#)>.

Na figura 34 é mostrado o local onde se inicia o trecho de margens abertas do córrego na rua Tenente Rocha. De acordo com relatos de moradores mais antigos, é sabido que cerca de 50 anos atrás, o córrego era alimentado por várias nascentes conhecidas do entorno, como as nascentes das ruas Benta Pereira e Maria Curupaiti e ainda que, na época, muitos moradores chegaram a beber as águas do riacho

Tenente Rocha. Um dos moradores que está no local há mais de 45 anos informou que quando criança se lembra de que a região era formada por áreas de charco e muitos moradores pescavam no curso d'água, o qual ele recorda, porém, já era receptor de esgotos que corriam a céu aberto.

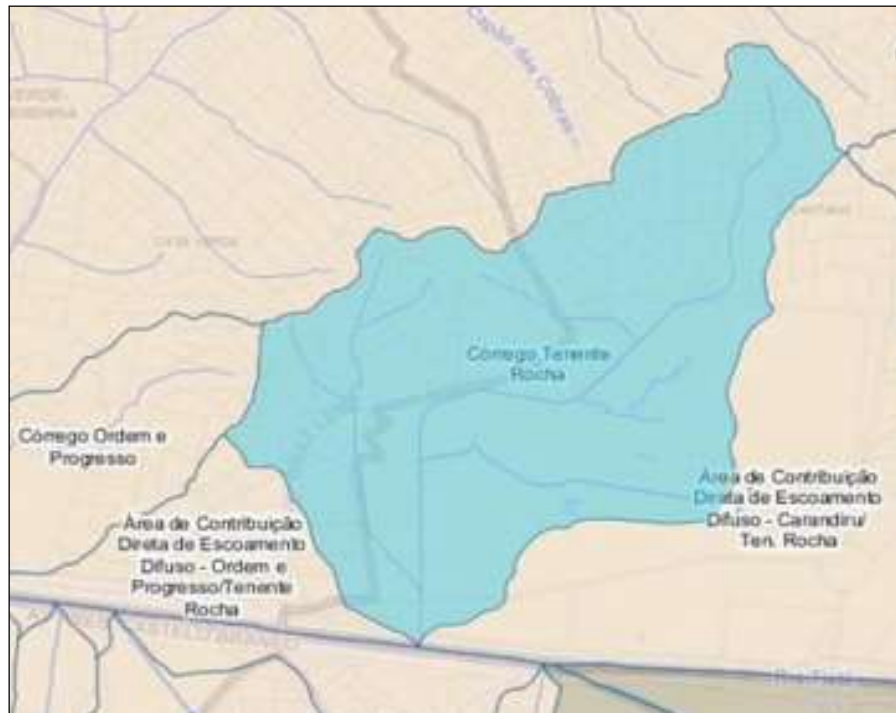


**Figura 34: Início do trecho com margens abertas do córrego Tenente Rocha.**

**Fonte: Adaptado de Google Maps. Disponível em: <[https://www.google.com/maps/@-23.5043594,-](https://www.google.com/maps/@-23.5043594,-46.637418,3a,75y,194.69h,86.94t/data=!3m6!1e1!3m4!1s_vwvYq1QL1hU6bqmTGMZA!2e0!7i16384!8i8192)**

**46.637418,3a,75y,194.69h,86.94t/data=!3m6!1e1!3m4!1s\_vwvYq1QL1hU6bqmTGMZA!2e0!7i16384!8i8192>.**

A microbacia hidrográfica do córrego do Tenente Rocha está localizada à margem direita do rio Tietê (vide figura 35) e está contida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 06 (UGRH-06) da Bacia do Alto Tietê, Sub-Bacia Penha-Pinheiros, sendo sua gestão realizada pela Unidade de Negócios Norte-MN da SABESP. A área em questão constitui planície aluvial do rio Tietê, contando com a presença de dois córregos: Baruel e Tenente Rocha (SÃO PAULO, 2017a).



**Figura 35: Micro bacia hidrográfica do córrego Tenente Rocha.**

**Fonte: Prefeitura de São Paulo - Memorial Descritivo, 2017. Disponível em:**

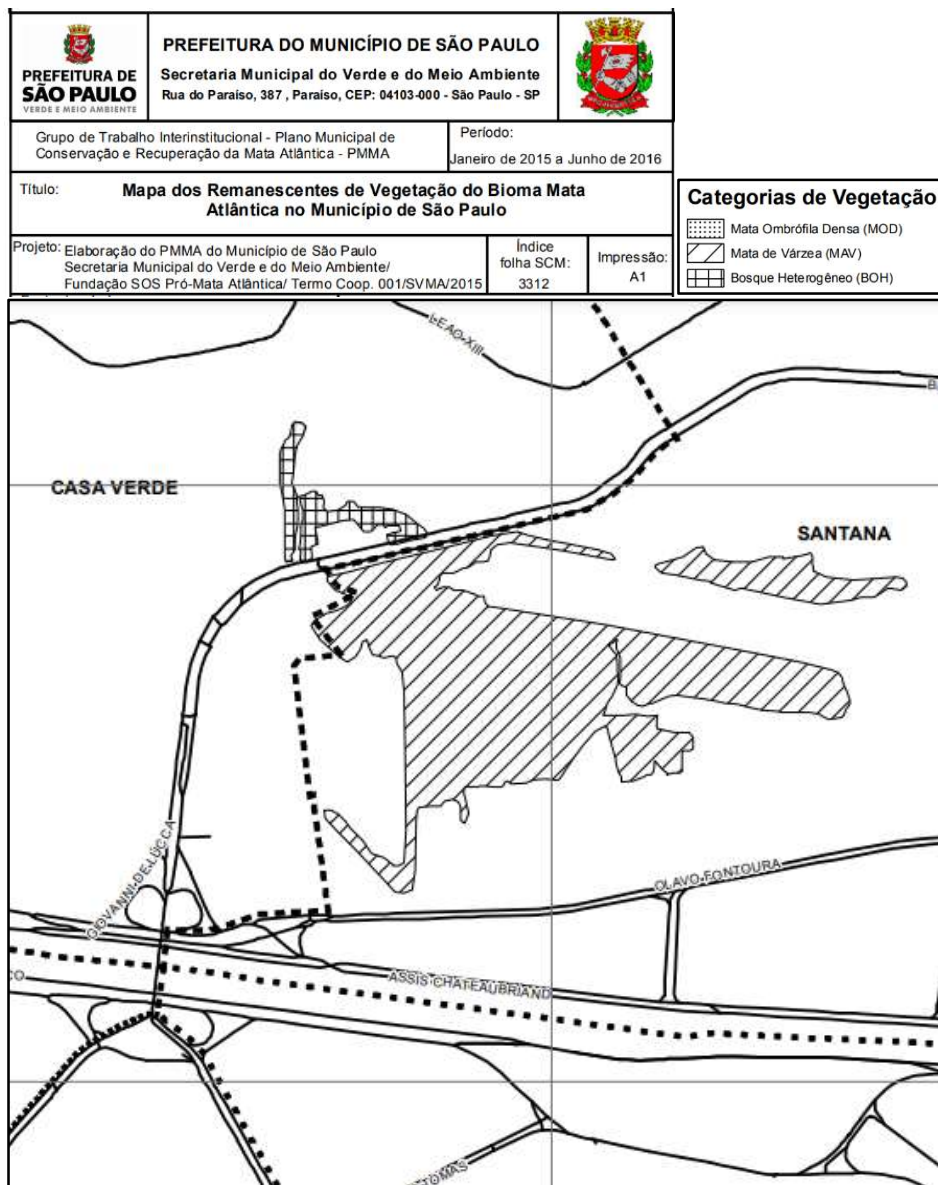
**<[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO\\_CAMPO%20DE%20MARTE\\_ESTUDO%20PRELIMINAR\\_R03.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO_CAMPO%20DE%20MARTE_ESTUDO%20PRELIMINAR_R03.pdf)>.**

A topografia do distrito de Santana, onde se localiza o bairro Vila Bianca, pode ser caracterizada por dois trechos distintos: no primeiro, iniciando na Marginal Tietê, passando pelo Campo de Marte, até os arredores da estação do metrô Santana, a região é plana e mais baixa, pois apresenta baixos terraços pluviais da várzea do rio Tietê, mantidos por cascalhos e aluviões antigos (720-730 m). Ao longo da várzea há um espesso solo turfoso escuro que se estende até os sopés mais suaves das colinas. O segundo trecho inicia a partir das ruas Conselheiro Saraiva, Alfredo Pujol e do final da Avenida Cruzeiro do Sul, com elevação considerável, caracterizado por altas colinas e espigões secundários nas abas das primitivas plataformas interfluviais das colinas paulistas (750 a 810 m), geologicamente esses terrenos são formados por materiais xistosos e graníticos sendo o topo coberto por material sedimentar (Semanário da Zona Norte, 2020).

De acordo com a caracterização das tipologias de tratamento que recebem os cursos d'água urbanos no município de São Paulo, apresentada por SOARES (2014), podemos classificar o córrego Tenente Rocha como um curso d'água retificado, uma

vez que em seu processo de urbanização, a área destinada aos seus meandros e várzeas alagáveis foram sendo drenadas e ocupadas pela expansão urbana.

De acordo com a caracterização do Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica da cidade de São Paulo, em área contígua ao córrego Tenente Rocha existe um fragmento de Mata de Várzea, remanescente de Mata Atlântica (SÃO PAULO, 2017b) (vide figuras 36 e 37). Isto posto, presume-se que a área em questão seja qualificada como prestadora de serviços ecossistêmicos à população da região.



**Figura 36: Categorias de vegetação do entorno do córrego Tenente Rocha, conforme Mapa dos Remanescentes de Vegetação do Bioma Mata Atlântica no Município de São Paulo.**

Fonte: Adaptado de PMSP. Disponível em:

<[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio\\_ambiente/arquivos/pmma/PMMMA\\_3312.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/pmma/PMMMA_3312.pdf)>.



**Figura 37:** Detalhe de trecho do córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, que corta área de Mata de Várzea.  
**Fonte:** Adaptado de Jornal Folha de São Paulo (2017). Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/08/1907253-entenda-mudancas-no-campo-de-marte-que-deve- virar-parque.shtml>>.

A referida Mata de Várzea é habitat de espécies em risco de extinção e vulnerabilidade no Estado de São Paulo, como o gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) e a maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*) (vide figuras 38 e 39), conforme registro no descritivo de estudo preliminar do Parque Campo de Marte e caracterização pelo Decreto nº 56.031, de 2010 do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2017a; SÃO PAULO, 2010).



**Figura 38: Indivíduo jovem de gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) avistado na área de Mata de Várzea do entorno.**

**Fonte:** Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO\\_CAMPO%20DE%20MARTE\\_ESTUDO%20PRELIMINAR\\_R03.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO_CAMPO%20DE%20MARTE_ESTUDO%20PRELIMINAR_R03.pdf)>.

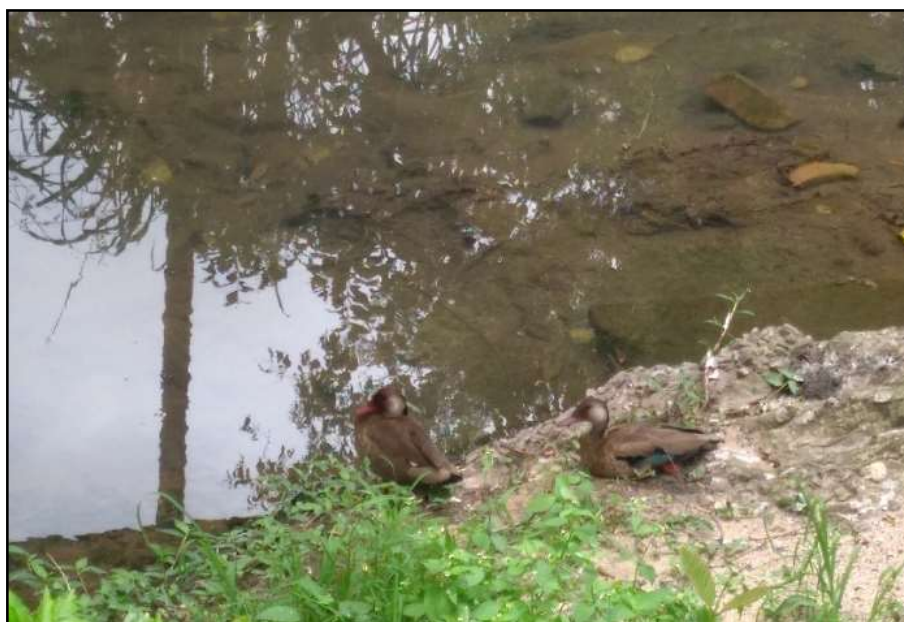


**Figura 39: Casal de maracanãs-pequenas (*Diopsittaca nobilis*).**

**Fonte:** Adaptado de WikiAves (2019). Disponível em: <<https://www.wikiaves.com.br/wiki/maracana-pequena>>.



Os moradores locais relatam observar com frequência a presença de fauna aviária no córrego Tenente Rocha, porém apenas nos momentos em que suas águas se encontram em condições de melhor qualidade. Eles citam que em algumas ocasiões é possível observar exemplares de pássaros conhecidos popularmente, como: garças, joões-de-barro, pica-paus, saracuras e marrecos (vide figura 40).



**Figura 40: Marrecos pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), nas margens do córrego Tenente Rocha.**

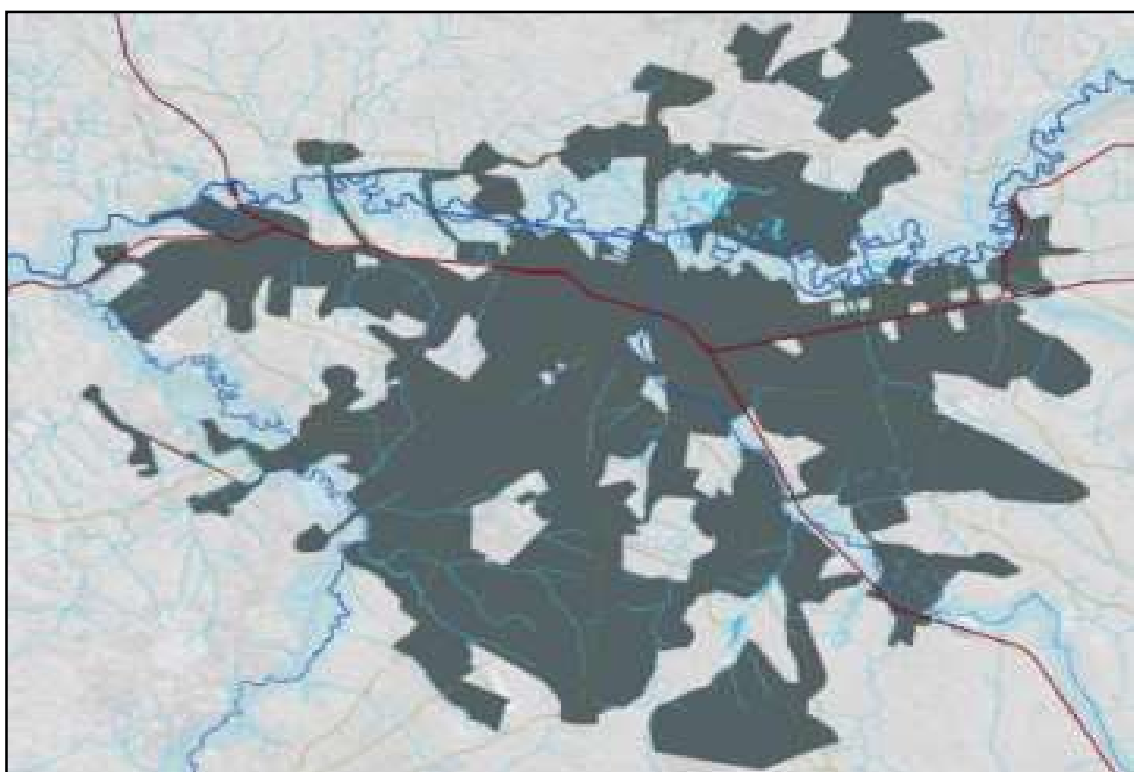
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

### 2.2.2 Histórico de Ocupação

Com o crescimento demográfico e a construção de sistemas de abastecimento de água, rede de esgoto e luz, a especulação imobiliária tomou conta do centro da cidade de São Paulo, resultando na expansão da mancha metropolitana, devido à necessidade da população de baixa renda buscar locais mais baratos para morar (ANJOS, 2017).

Em mapa de 1930 apresentado na figura 41, observa-se o crescimento urbano para além do rio Tietê, tanto em sentido Norte como sentido Leste. Núcleos urbanos antigos como o distrito de Santana, se expandiam e se interligavam a novos núcleos

como os bairros da Casa Verde, Limão, Vila Maria, Vila Guilherme, Tatuapé e Água Fria. Ainda na figura em questão, é possível constatar a dimensão da várzea do rio Tietê, em comparação com a área urbanizada, percebida pelo vazio urbano de áreas não ocupadas (FREIRE, 2018).



**Legendas:** Rios ■ Núcleos Urbanos ■

**Figura 41: Ocupação das várzeas da Zona Norte da cidade de São Paulo.**  
**Fonte: Adaptado de FREIRE (2018).**

O distrito de Santana, mais antigo núcleo de povoamento na cidade ao norte do rio Tietê, teve sua ocupação caracterizada pela fragmentação de sua área em pequenos lotes, que se tornaram áridos tanto pela baixa presença de vegetação, quanto pelo excesso de impermeabilização (Semanário da Zona Norte, 2020).

Santana completou em 2020, 238 anos de existência, o bairro pertence ao distrito homônimo e é administrado pela Subprefeitura de Santana-Tucuruvi, o nome Santana é uma referência à mais famosa propriedade da região: a Fazenda de Sant'Ana. O distrito permaneceu durante muito tempo isolado do restante da capital devido à barreiras naturais como o rio Tietê e a Serra da Cantareira, adquirindo

características rurais, de modo que esse isolamento, provocado principalmente pelas enchentes do rio, estendeu-se até o início do século 20, quando houve a construção da Ponte das Bandeiras e do *Tramway* Cantareira. Várias agremiações esportivas instalaram-se nas proximidades da Ponte das Bandeiras e os esportes náuticos, com a promoção das regatas de remo e a travessia de São Paulo a nado, marcaram a história dos clubes de regatas como o Tietê e o Espéria (Semanário da Zona Norte, 2020).

Localizada dentro do bairro de Santana, a área da micro bacia do córrego Tenente Rocha, caracteriza-se pelas seguintes Zonas Exclusivamente Residenciais (ZER): ZER1, ZER2 e ZER3, divididas em baixa, média e alta densidade, de forma que as construções tem permissão para atingir no máximo 15 metros de altura (VPC/BRASIL, 2009).

## 2.3 DESAFIOS

---

### 2.3.1 Eventos de Cheias

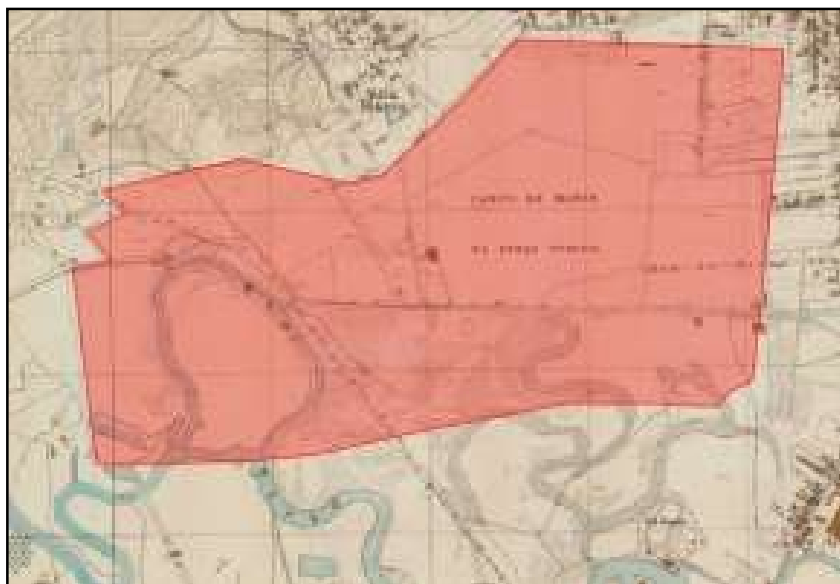
Em seu percurso em direção ao rio Tietê, o córrego Tenente Rocha, após passar pela Vila Bianca, atravessa área pertencente à INFRAERO, onde se localiza o Aeroporto do Campo de Marte. Conforme registrado no Estudo de Impacto ao Meio Ambiente (EIA) realizado no Aeroporto do Campo de Marte no ano 2009, a área do entorno é caracterizada por planície aluvial de solo varzeano, de caráter turfoso e encharcado (VPC/BRASIL, 2009). Em eventos de grandes precipitações, estes fatores somados à presença local de lençóis freáticos rasos, contribuem para o acúmulo de grande volume de água, levando ao surgimento de afloramentos em diversos pontos da área (vide figura 42).



**Figura 42: Casal de marrecos pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*) em afloramento de água do entorno do córrego Tenente Rocha.**

**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

Na figura 43, segundo mapeamento de 1930, é possível identificar um meandro do rio Tietê, ainda em seu curso original, atravessando área do atual Aeroporto do Campo de Marte, fato este que explica em parte, as frequentes inundações sazonais que ocorrem na região.



**Figura 43: Mapa de 1930 mostra meandro do rio Tietê em área do córrego Tenente Rocha.**

**Fonte: Adaptado de Prefeitura de São Paulo - Memorial Descritivo, 2017. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO\\_CAMPO%20DE%20MARTE\\_ESTUDO%20PRELIMINAR\\_R03.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO_CAMPO%20DE%20MARTE_ESTUDO%20PRELIMINAR_R03.pdf)>.**

O nível freático na área do Aeroporto do Campo de Marte é bastante raso, e em épocas de chuvas mais intensas, a água aflora naturalmente em boa parte do local fazendo com que a região sofra com os alagamentos, que acabam refletindo-se em prejuízos comerciais e materiais (vide figura 44) (VPC/BRASIL, 2009).



**Figura 44: Alagamento no Campo de Marte no ano 2017.**

**Fonte: Jornal Folha de São Paulo (2017). Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/08/1907253-entenda-mudancas-no-campo-de-marte-que-deve- virar-parque.shtml>>.**

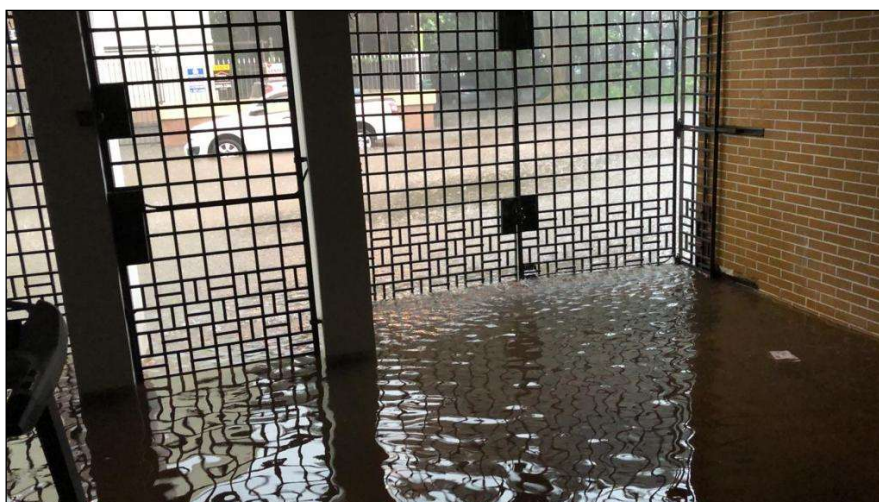
Além da presença de várzeas inundáveis e lençóis freáticos rasos no entorno do córrego Tenente Rocha, outros fatores colaboram no acúmulo de água em sua área de fundo de vale nos eventos de intensa pluviosidade, tais como a falta de permeabilidade das ruas e avenidas locais, que aceleram as águas das chuvas, bem como a carga difusa das primeiras horas, que carregam quantidade expressiva de resíduos sólidos. Estes resíduos carregados tendem a obstruir o sistema de drenagem da bacia, e ainda terminam por alcançar o leito do córrego, reduzindo a qualidade de suas águas.

A concentração de grande volume pluviométrico no local causa transtornos tanto na região do Aeroporto do Campo de Marte, quanto na área residencial do entorno. Como relatado pelos moradores da Vila Bianca, em situações eventuais, o

córrego Tenente Rocha extravasa seus limites e suas águas chegam a adentrar nas garagens de casas situadas em pontos mais críticos, conforme figuras 45 e 46.



**Figura 45: Registro de elevação de nível do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração dos moradores da Vila Bianca, 2019.**



**Figura 46: Evento pontual de cheia no córrego Tenente Rocha, em que as águas alcançam as garagens das residências.**  
**Fonte: Elaboração dos moradores da Vila Bianca, 2019.**

Em situações de elevada precipitação, grande parte do volume pluviométrico da bacia do córrego Tenente Rocha termina retido e causa transtornos em área localizada na margem oposta às residências da Vila Bianca, pertencente ao Comando da Aeronáutica e INFRAERO. Este espaço tem atuação similar a um micro açude, assemelhando-se às soluções baseadas na natureza em eventos de cheias, represando considerável quantidade de água que, de outra forma, alcançaria a linha das casas da Vila Bianca. Um lembrete de que, historicamente, esta é uma área de várzeas alagáveis ocupadas pela ação da urbanização antrópica (vide figura 47).



**Figura 47: Retenção das águas da chuva em área oposta às residências da Vila Bianca, pertencente ao Comando da Aeronáutica.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2015.**

Alguns moradores da Vila Bianca salientam em seus depoimentos que a canalização seria uma solução adequada de intervenção no córrego, uma vez que eliminaria tanto a questão do mau cheiro, quanto dos alagamentos, além de obter ganhos no aspecto visual do bairro. Porém, é consenso na literatura do tema, que os principais problemas que afetam a drenagem urbana de grandes cidades, associados à canalizações, tamponamentos e à impermeabilização do solo, tem sido solucionados com ações de renaturalização, *daylightning* e implantação de micro açudes no amortecimento de cheias.

### 2.3.2 Poluição

O trecho do rio Tietê que percorre a área da Zona Norte de São Paulo, bem como seus afluentes locais, os córregos Mandaqui, Carandiru, Baruel e Tenente Rocha, dentre outros, encontram-se enquadrados na Classe 4 (vide figura 48), de acordo com o enquadramento dos corpos d'água superficiais no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1977).

No que tange ao enquadramento dos corpos d'água superficiais no Estado de São Paulo, os paradigmas em vigor carecem de reavaliação diante dos impactos dos eventos climáticos extremos, bem como da alta demanda e disponibilidade hídrica reduzida. Estes fatores evidenciam a urgência no aprimoramento da legislação, tanto no que se refere ao enquadramento dos rios, quanto aos parâmetros de lançamento de efluentes. Entende-se que o enquadramento dos corpos d'água deve indicar uma meta de qualidade da água a ser perseguida e não a atual condição ambiental do corpo hídrico, estando o modelo atual incompatível com os rios e córregos que a sociedade almeja (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019).

Nas bacias hidrográficas em que a qualidade dos corpos d'água esteja em desacordo com os usos pretendidos, devem ser estabelecidas metas progressivas de melhoria da qualidade da água para efetivação das respectivas classes, tendo em vista que o enquadramento do corpo d'água é definido pelos usos mais restritivos da água, atuais ou pretendidos (SIGRH, 2014).



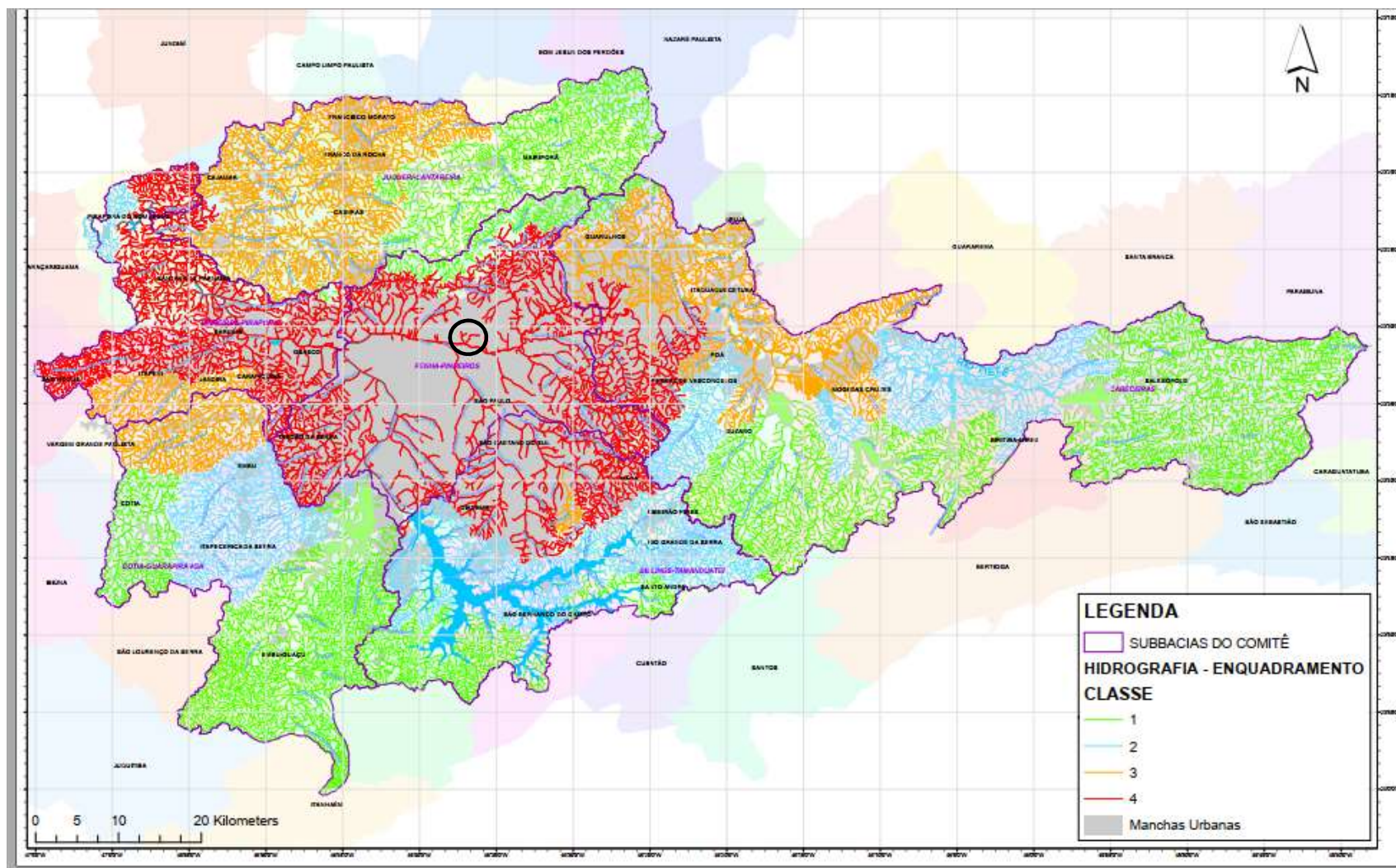
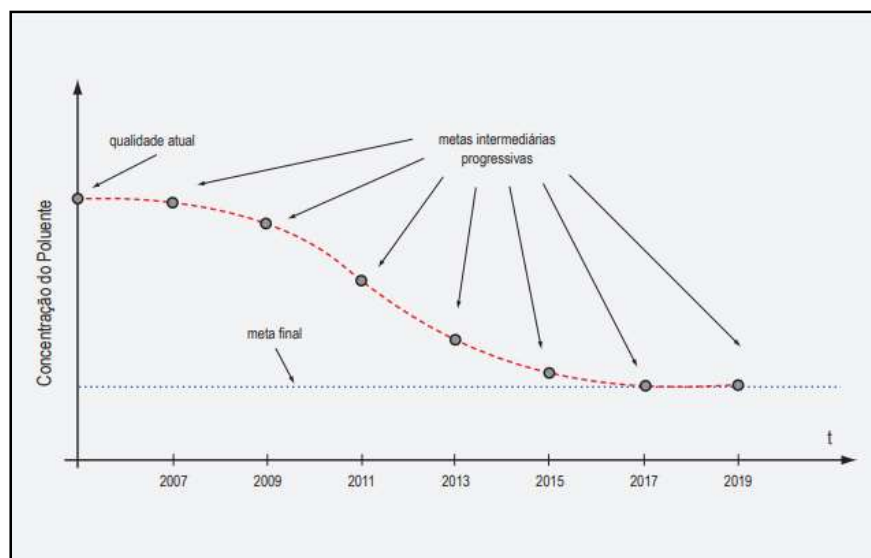


Figura 48: Enquadramento da hidrografia da UGRHI06, no detalhe do círculo, o entorno do córrego Tenente Rocha.  
 Fonte: Adaptado de CETESB, 2016. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2016/04/UGRHI06.pdf>>.

Nesse aspecto, a Resolução CONAMA 357 de 2005 representou um avanço ao considerar que o enquadramento das águas deve expressar metas finais a serem alcançadas (figura 49), podendo ser fixadas metas progressivas intermediárias, obrigatórias, para a sua efetivação (BRASIL, 2005).



**Figura 49: Exemplificação de metas progressivas aplicadas para melhoria da qualidade da água.**  
Fonte: Adaptado de ANA, 2005. Disponível em: <[http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA\\_DO\\_ENQUADRAMENTO.pdf](http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA_DO_ENQUADRAMENTO.pdf)>.

Presume-se que em afluentes urbanos, como o Tenente Rocha, a implementação de um plano de metas progressivas, alinhado às diretrizes do PCL, traria ações mais efetivas na melhoria dos padrões das águas dos principais rios da capital paulista. Além disso, como consequência natural, a despoluição destes córregos traria desdobramentos positivos nas condições sanitárias locais e na harmonia paisagística, contribuindo na reintegração dos moradores com os corpos d'água, e na atração da fauna urbana.

Todavia, no caso do córrego Tenente Rocha, os relatos frequentes de águas turvas, com odores fétidos e presença de lixo flutuante em seu leito, levam grande parte dos moradores a relacionar o curso d'água a um canal de transporte de esgotos, tornando-se um problema de saúde pública local.

### 2.3.3 Cargas Pontuais e Difusas

Resiliente, o córrego Tenente Rocha recebe poluição advinda tanto de cargas pontuais quanto difusas, influenciando negativamente a qualidade de vida dos moradores locais, além de causar redução patrimonial pela depreciação imobiliária. No trecho em estudo há indícios de ligações irregulares de esgoto na rede pluvial (vide figura 50), somando-se a isto, frequentemente as águas já apresentam sinais de poluição no início do trecho de margens abertas do córrego (vide figura 51), indicando a presença de lançamentos de esgotos em sua parte tamponada, anterior à Vila Bianca. Presume-se que estes eventos podem estar relacionados às frequentes oscilações registradas nos valores da DBO monitorados mensalmente pelo PCL.

Segundo aponta a AESABESP (2017), é fato que cursos d'água canalizados podem conter ligações clandestinas de esgotos ocultas sob a infraestrutura urbana, impedindo que se atinja uma despoluição total em trecho completo de determinado córrego.



**Figura 50: Registro de despejo de poluentes em trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**



**Figura 51: Registro de águas poluídas em trecho inicial do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

De acordo com relatos de residentes, o córrego Tenente Rocha já passou por diversas fases, apresentando-se na percepção deles, tanto com águas poluídas quanto despoluídas. Atualmente, alguns moradores não veem com bons olhos a construção de um condomínio no final da rua Tenente Rocha, pois há o temor de que a rede de esgotos local não comporte um volume adicional e extravase para o curso d'água. Além disso o fator mais preocupante para os residentes é o lançamento frequente de esgotos na altura da rua Tupiguaés.

Em trecho do córrego Tenente Rocha, próximo ao encontro com a rua Tupiguaés, existe um lançamento constante de efluentes, o qual prejudica sobremaneira a qualidade de suas águas (vide figura 52 e 53). Com o intuito de obter esclarecimentos sobre esta ocorrência, foi realizado contato com a CETESB, distrito de Santana, no dia 11/08/2020, através do canal de comunicação do cidadão (Fale conosco CETESB - e-mail [santana@cetesbnet.sp.gov.br](mailto:santana@cetesbnet.sp.gov.br)). Em resposta no dia 13/08/2020, um analista de Educação Ambiental desta companhia informou que iria encaminhar um ofício à SABESP para conhecimento e providências cabíveis, considerando que o córrego em questão é atendido pelo Programa Córrego Limpo mantido pela SABESP em parceria com a PMSP.

Dentro da mesma questão foram solicitadas informações à SABESP, conforme registrado no SIC nº 641252017123 de 01/10/2020, a qual em resposta afirmou que são realizados monitoramentos na bacia do córrego Tenente Rocha e medidas necessárias para equacionar possíveis despejos irregulares de esgoto tem sido tomadas.



**Figura 52: Registro de despejo de poluentes em trecho do córrego Tenente Rocha na altura da rua Tupiguaés.**

**Fonte: Elaboração do autor, 2021.**

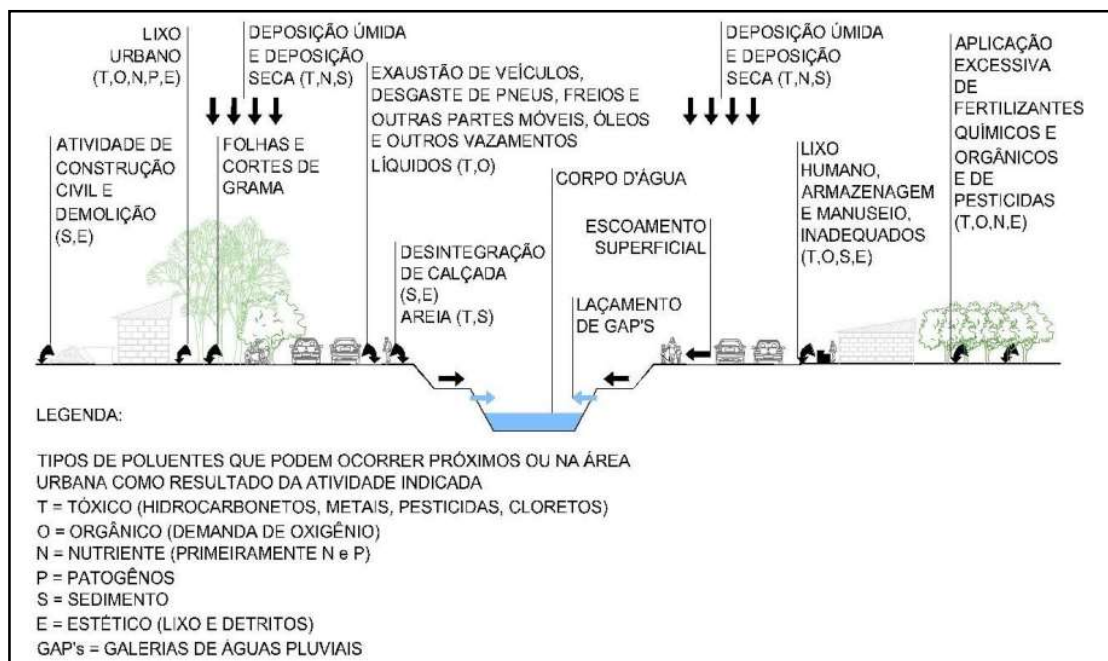


**Figura 53: Águas turvas e esverdeadas no trecho do córrego Tenente Rocha situado após o ponto de lançamento de esgotos na altura da rua Tupiguaés.**

**Fonte: Elaboração do autor, 2021.**

Em adição aos problemas relacionados com as cargas pontuais, o córrego Tenente Rocha sofre ainda com a questão das cargas difusas que chegam em seu leito. Segundo SILVA (2013), apesar da notória importância da influência da carga difusa, o problema da poluição dos corpos de água sempre se popularizou em torno das fontes de poluição pontuais, que localiza o problema e não exige um manejo integrado de toda a bacia hidrográfica. Em muitos países, onde a poluição por fontes pontuais já é uma realidade do passado, a preocupação com a poluição difusa vem crescendo e demandando estudos para quantificá-la, avaliá-la e eliminá-la.

As cargas difusas (vide figura 54) também se caracterizam, entre outros fatores: pela parcela de material particulado, como a deposição seca e úmida de resíduos oriundos da frota de veículos que trafegam pela bacia; por cargas orgânicas concentradas, como aquelas provenientes de feiras livres; e ainda por poluentes originados de tipologias industriais e comerciais (SILVA, 2017).



**Figura 54: Fontes de poluição difusa no meio urbano.**

**Fonte: Adaptado de SILVA, 2017.**

Vários programas de revitalização de corpos d'água urbanos atuam no controle de cargas pontuais, entre eles o Programa Córrego Limpo, que se destaca por executar obras hidráulicas na gestão do esgotamento sanitário, porém apesar dos

bons resultados obtidos, essas bacias não se encontram completamente despoluídas, tendo em vista que o programa se baseia no controle de cargas pontuais (SILVA, 2013).

Os componentes de cargas difusas, como óleos, graxa, chumbos e derivados de petróleo, aumentam nos períodos de verão devido à lavagem das vias de drenagem ocasionadas pela maior precipitação sobre a bacia. Em contrapartida, a elevação da vazão do curso d'água nos meses de verão, provoca uma diluição da carga poluidora nos corpos hídricos (SILVA, 2013).

Conforme observado no entorno do córrego Tenente Rocha, além das cargas pontuais, outro fator agravante são as cargas difusas, representadas por diversos tipos de poluentes, entre eles os resíduos sólidos domésticos dispostos de maneira inadequada nas calçadas (vide figura 55). Em ocorrências de fortes precipitações estes resíduos alcançam as margens e posteriormente o leito do córrego em quantidade significativa, impactando a qualidade das águas do córrego Tenente Rocha.



**Figura 55: Resíduos sólidos domésticos dispostos no passeio público, próximo à margem de trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

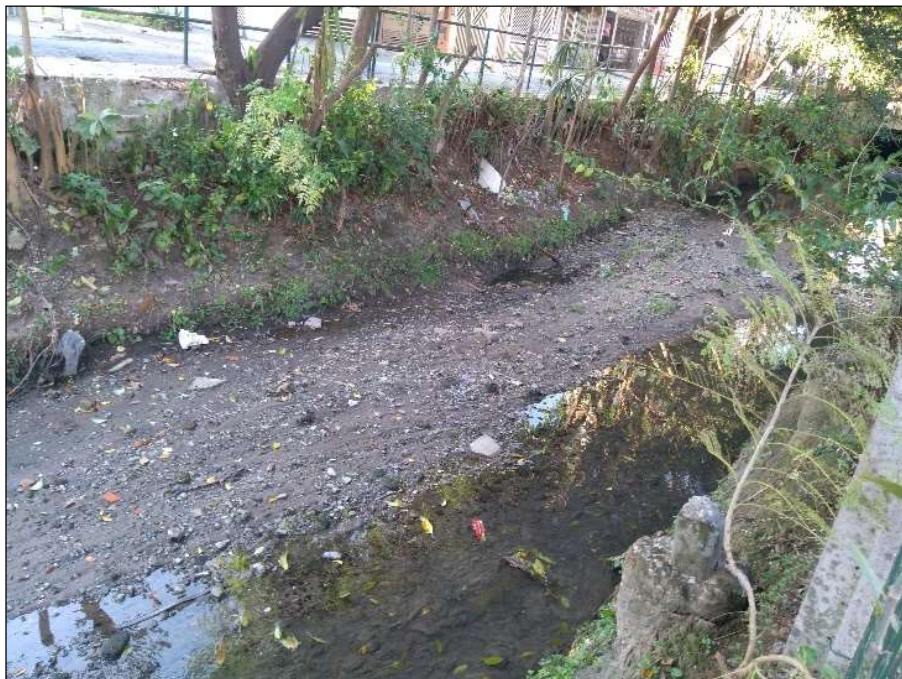
Na tentativa de barrar o lixo flutuante que tende a se acumular no leito do córrego em estações chuvosas, os moradores do local se mobilizaram para instalar uma grade de metal em trecho do curso d'água, (vide figura 56), porém isso se mostrou inviável, já que esta medida provocava a retenção de água no local, potencializando os alagamentos.



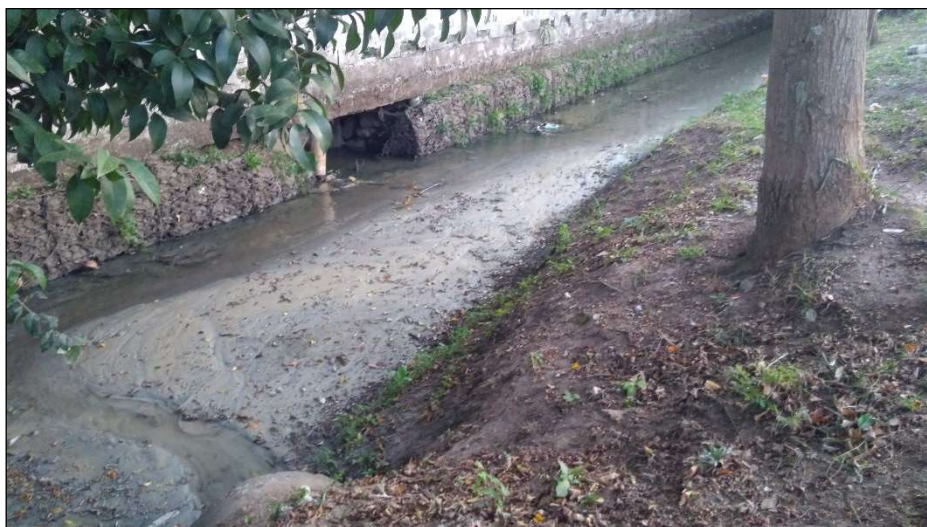
**Figura 56: Grade instalada em trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

Na via de escoamento, próxima ao referido curso d'água, é possível constatar a presença de excrementos de animais, resíduos domésticos dispostos de forma irregular, além de cargas oriundas de sobras de reformas de imóveis que agravam o processo de assoreamento do curso d'água (vide figura 57 e 58). Há inclusive relatos por parte dos moradores que caminhões de pequeno porte efetuam clandestinamente despejos de resíduos diversos nas margens do córrego. As denúncias têm sido realizadas junto à Subprefeitura local e órgãos de controle do meio ambiente, porém sem efeito prático na coibição de tais ações, o que tem causado desmotivação nos moradores, além de descrença nos agentes gestores.





**Figura 57: Acúmulo de detritos em trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**



**Figura 58: Assoreamento em trecho do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2021.**

De acordo com depoimentos, outro fator que agrava a questão das cargas difusas no córrego Tenente Rocha é o descarte de entulhos clandestinos, quando objetos inservíveis são abandonados por moradores alheios ao bairro, tornando-se então um problema para os moradores locais. Vários flagrantes são presenciados pelos moradores e denúncias são registradas, porém sem resultados concretos na identificação e impedimento destas práticas (vide figuras 59 a 61).



**Figura 59: Eletrodoméstico inservível abandonado às margens do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**



**Figura 60: Móveis inservíveis abandonados às margens do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**



**Figura 61: Móvel inservível abandonado às margens do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2019.**

PAGANINI (2020) pontua que sanear é um ato governamental, enquanto que a ação de despoluir é um processo que envolve base social. Neste contexto, a sociedade deve exercer seu papel na gestão da qualidade dos cursos d'água, buscando articular-se com os agentes gestores, e envolvendo-se no combate a fatores como: poluição difusa, clandestinidade, despejo de esgoto doméstico e descarte inadequado de resíduos sólidos.

Os moradores da Vila Bianca promovem a zeladoria local compartilhando informações em mídias sociais, cuidando dos jardins das margens do córrego com o plantio de espécies arbóreas e arbustivas, além de efetuarem denúncias de ações clandestinas no córrego junto aos órgãos competentes. Com o intuito de obter um canal de troca de informações e orientações ambientais, foi criado um grupo de mídia social com o apoio da SABESP através do aplicativo *WhatsApp*®, chamado 'O esgoto que virou peixe', uma referência à situação em que o córrego se encontrava antes das ações do PCL. Esse grupo de mensagens conta com a participação de um agente técnico da SABESP que busca atender a demanda dos moradores em problemas relacionados à qualidade das águas do córrego. Os moradores também participam de reuniões promovidas pela AMVB na sede da associação, onde discutem diversas questões do bairro como: segurança, benfeitorias e zeladoria do córrego.

## 2.4 ATUAÇÃO DO PCL NO CÓRREGO TENENTE ROCHA

---

### 2.4.1 Ações Iniciais

O córrego Tenente Rocha foi um dos três primeiros cursos d'água da RMSP a receber a infraestrutura do PCL em sua bacia, ao lado dos córregos Charles de Gaulle e Horto Florestal-Ciclovía. Conforme registros da SABESP, as ações do PCL no curso d'água Tenente Rocha iniciaram em 2007 (vide quadro 7), tendo sido executados alguns serviços pontuais em 2006. Logo após as primeiras intervenções, os resultados foram bastante positivos (vide figura 62), inclusive com o retorno de espécies de peixes ao córrego. Em 2008, um ano após o início do programa, constatou-se que as

obras realizadas em toda sua extensão de margens abertas, reduziram em 20 vezes a carga poluidora despejada no corpo d'água, beneficiando 40 mil pessoas, em uma área de cerca de 3,96 km<sup>2</sup> (SABESP, 2008).

**Quadro 7:** Ações iniciais do PCL no córrego Tenente Rocha.  
Fonte: Adaptado de SABESP (2008).

Execução de 330 metros de redes coletoras.
Redimensionamento da Estação Elevatória de Esgotos (EEE).
Projeção de dois mil metros de coletores-tronco e interceptores.
Realização de 15 interligações de redes para eliminar extravasamentos em galerias de águas pluviais.
Reunião com a comunidade da Vila Bianca para envolvimento no programa.
Limpeza manual das margens e leito do córrego.
Notificação de 135 imóveis sobre ligações de esgotos irregulares.
Monitoramento da qualidade da água.



**Figura 62:** Córrego Tenente Rocha no ano de 2007, antes e depois das ações do Programa Córrego Limpo.

Fonte: Adaptado de Revista SANEAS - Ano X - Edição 60 (AESABESP, 2017).

Rinaldo Felix, presidente da AMVB no ano de 2008 e morador da rua Tenente Rocha desde seu nascimento, conta que em poucos meses as ações do PCL deram vida nova ao curso d'água. “A despoluição era um sonho de todos, pois o córrego era poluído e com presença de ratos, após as ações do PCL a natureza voltou, graças ao empenho da SABESP, da PMSP, da comunidade e dos comerciantes da região” (SABESP, 2008).

A consequência deste trabalho repercutiu direta e positivamente na qualidade das águas do córrego Tenente Rocha. A DBO, que em maio de 2006, era de 101 mg/L, em 2008 passou a 5 mg/L, refletindo uma água em boas condições, permitindo até a existência de peixes. O principal objetivo foi melhorar a qualidade de vida dos moradores que possuíam residências ao longo do curso d'água, eliminando a presença de vetores de doenças e também o mau cheiro, dessa forma as pessoas poderiam plantar e brincar nas proximidades do córrego (SABESP, 2008).

#### 2.4.2 Substituição da Estação Elevatória de Esgotos

O trecho de margens abertas do córrego Tenente Rocha, que passa pela Vila Bianca, se encontra em área de fundo de vale, e conta com uma Estação Elevatória de Esgotos (EEE), a qual teve seu redimensionamento efetuado por ocasião das ações iniciais do PCL. Esta EEE recebe ações de limpeza que são realizadas regularmente por técnicos da SABESP (vide figura 63), porém a estação tem sido constantemente prejudicada por acúmulo de detritos como: pedaços de fio dental, lenços umedecidos, absorventes e fraldas descartadas indevidamente pelos munícipes junto ao esgoto doméstico (vide figura 64). Além disso, existem ocorrências de extravasamento dos dejetos desta EEE para o leito do córrego, tanto em casos de entupimento de suas bombas, quanto em eventos de falta de energia no bairro.

De acordo com informação da SABESP, através do SIC nº 641252017123 de 01/10/2020, no ano de 2020 teve início a execução um plano de melhoria operacional no sistema de esgotamento sanitário da região, com previsão de desativação da referida EEE. Sua função deverá ser exercida por um sistema coletor associado ao Interceptor Tietê ITI-2, que está em fase de implantação e faz parte do Projeto Tietê.

Todavia, durante a instalação das tubulações coletoras do sistema (vide figuras 65 e 66), o consórcio responsável pelas obras encontrou um substrato rochoso de grandes proporções. Segundo relato dos moradores, a vibração causada durante a fase de perfuração acarretou o aparecimento de rachaduras em diversas residências ao longo da rua Tenente Rocha, causando grandes transtornos aos moradores, inclusive com a interdição de alguns imóveis.

Atualmente, a EEE permanece com suas funções ativas, o que de certa forma preocupa os residentes, pois indica que as obras para interligação do sistema coletor de esgotamento sanitário local ao Interceptor Tietê ITI-2 não foram concluídas. Conforme esclarecimento da SABESP através do SIC nº 34653216047 de 06/04/2021, deverá ser desenvolvido projeto para a substituição da EEE, não havendo no momento previsão para início das obras.



**Figura 63: Manutenção regular da Estação Elevatória de Esgotos do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2020.**



**Figura 64: Acúmulo de resíduos na bomba da EEE do córrego Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2020.**



**Figura 65: Obras do Interceptor Tietê ITI-2 em trecho da rua Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2020.**



**Figura 66: Obras do Interceptor Tietê ITI-2 no início da rua Tenente Rocha.**  
**Fonte: Elaboração do autor, 2020.**

## CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

---

### 3.1 RESULTADOS

---

Neste capítulo são apresentados:

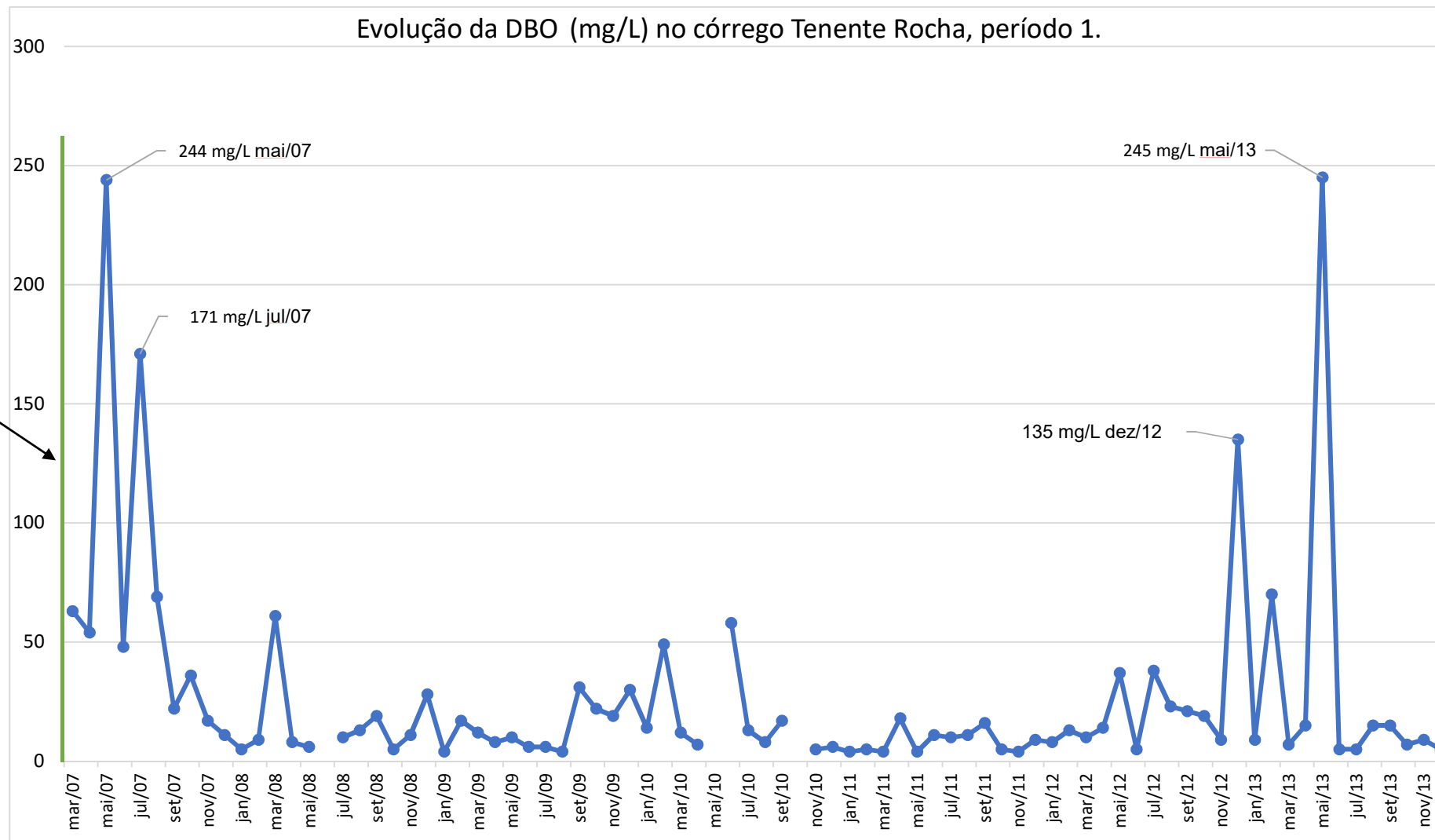
I - Os dados obtidos a partir do monitoramento do indicador de qualidade DBO no PCL, bem como os resultados de sua análise; e

II - Os dados da aplicação das entrevistas com seus respectivos resultados, segundo procedimentos metodológicos descritos, observando-se a delimitação amostral.

#### 3.1.1 Dados da DBO

Com base nas informações fornecidas pela SABESP através da Nota Técnica NT/MNEE-02/2020 (19/05/2020), referente ao SIC n° 5387209294 (07/05/2020) e SIC n° 34653216047 (10/03/2021), foram analisados os dados coletados mensalmente, relativos ao indicador de qualidade DBO do córrego Tenente Rocha, no período de março de 2007 a abril de 2021. Considerando o volume de dados fornecidos pela SABESP, que abrangem cerca de 14 anos de monitoramento, e buscando melhor visualização, os dados foram analisados em dois períodos, conforme gráficos 1 e 2.





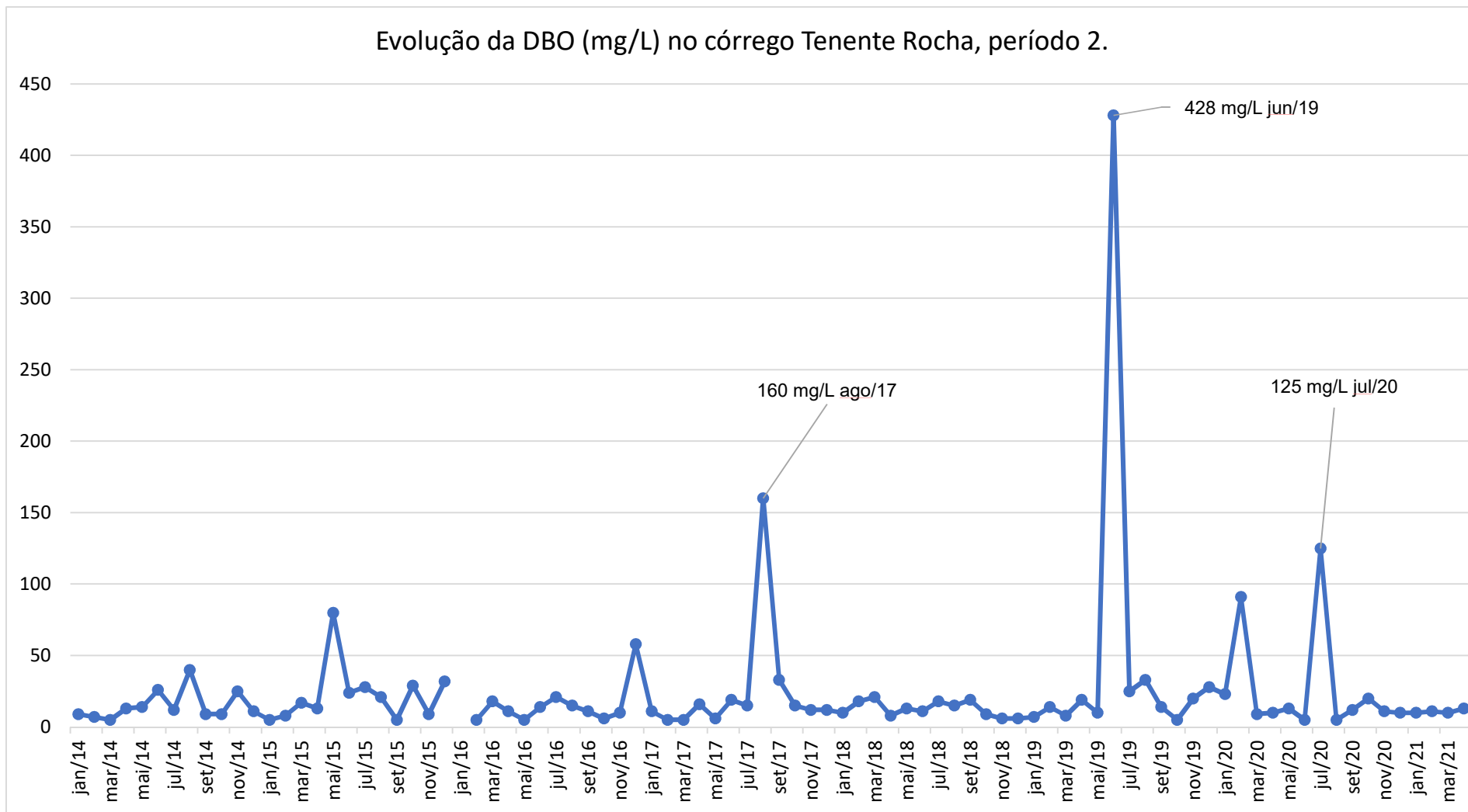
**Gráfico 1: Evolução da DBO no córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, no período de março de 2007 a dezembro de 2013.**  
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela SABESP, 2020.

A evolução da DBO no período monitorado, conforme gráfico 1, evidenciou que nos meses iniciais das obras de intervenção do Programa Córrego Limpo, a DBO do curso d'água sofreu variações abruptas, com picos de 244 mg/L em maio de 2007 e 171 mg/L em julho de 2007. Após estes meses houve uma redução nos valores, e a DBO se manteve na média de 17,87 mg/L, no intervalo de agosto de 2007 a abril de 2013. As causas dos *outliers* de: 244 mg/L registrado em maio de 2007; e de 245 mg/L em maio de 2013, não foram identificadas, pois de acordo com esclarecimentos da SABESP (SIC nº 34653216047 de 10/03/2021), estas ocorrências se relacionam à informações pretéritas, não havendo a possibilidade de localizar-se o fato gerador. É válido ressaltar que nos meses de junho de 2008; maio de 2010; outubro de 2010 e janeiro de 2016 os respectivos valores da DBO não foram registrados devido a inviabilidade de coleta.

A análise dos dados da DBO no córrego Tenente Rocha, referente ao período 1, (março de 2007 a dezembro de 2013), mostrou que a média da DBO permaneceu em 26,68 mg/L, dentro da meta do programa, que busca manter os índices do referido parâmetro abaixo de 30 mg/L.

Os registros de monitoramento da DBO no córrego Tenente Rocha relativos ao período 2, (janeiro de 2014 a abril 2021), são mostrados no gráfico 2. Foram observados meses em que a DBO se elevou a índices acima de 100 mg/L como registrado em: julho de 2007 (171mg/L); dezembro de 2012 (135mg/L); agosto de 2017(160mg/L) e julho de 2020 (125mg/L). Estas ocorrências podem ter relação com a influência da sazonalidade a que o curso d'água está sujeito, com maior acúmulo de carga difusa na estação das chuvas e a elevação da concentração de poluentes nos meses de estiagem.

No mês de junho de 2019 foi registrada a ocorrência do *outlier* de 428 mg/L na DBO, tendo sido causada por ações de desassoreamento no leito do córrego, conforme informado pela SABESP através da NT/MNEE-02/2020 de 19/05/2020. Apesar disso, a análise do segundo período mostrou que a média da DBO se manteve em 23,87 mg/L, evidenciando uma leve tendência na melhoria da qualidade das águas do córrego, após o primeiro período.

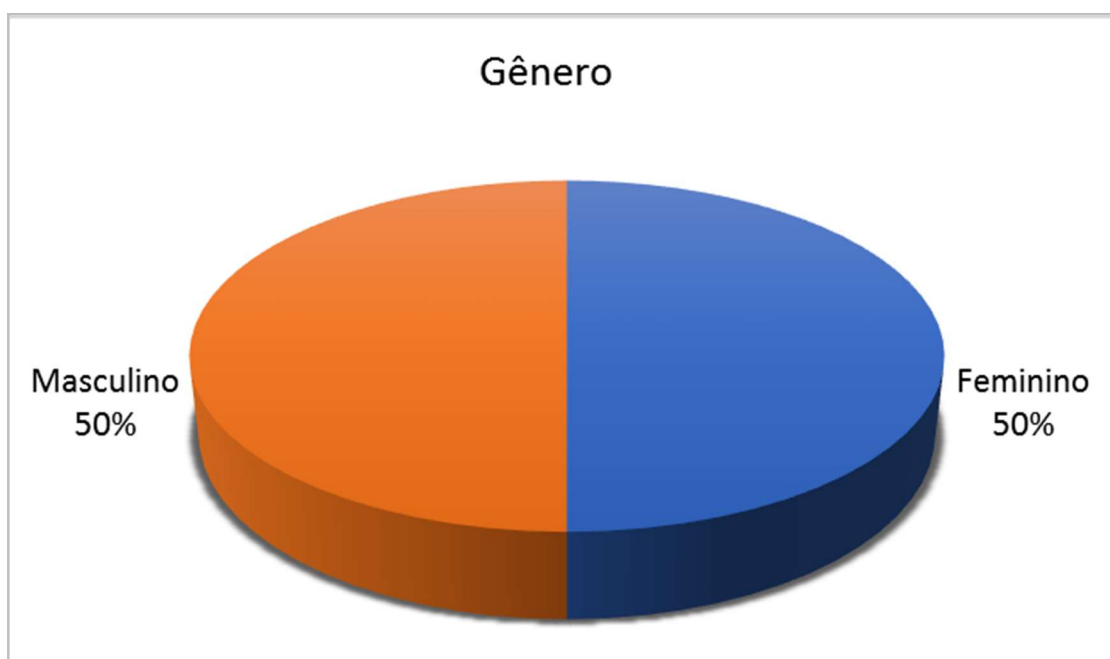


**Gráfico 2: Evolução da DBO no córrego Tenente Rocha, Zona Norte de São Paulo, no período de janeiro de 2014 a abril 2021.**  
**Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela SABESP, 2020.**

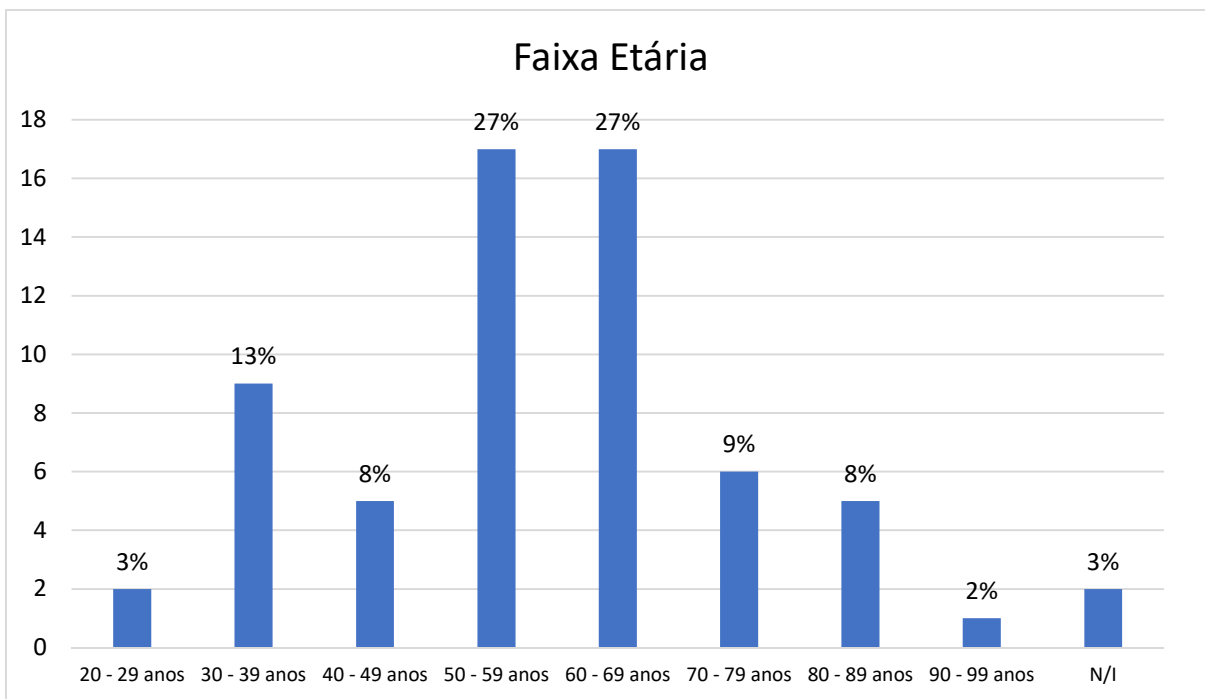
### 3.1.2 Dados das Entrevistas

#### 3.1.2.1 Caracterização dos Entrevistados

Na sequência foram analisados os dados brutos referentes aos objetivos da pesquisa, além do perfil socioeconômico dos residentes. Foram realizadas 64 entrevistas, entre novembro de 2020 a março de 2021, a partir da aplicação de questionário com perguntas abertas. As citações foram tabuladas em súmulas, sendo organizadas de forma sistemática em diferentes categorias interpretadas como dados da pesquisa, sendo posteriormente gerados gráficos para melhor visualização dos resultados. A amostra de uma das entrevistas, com preservação da identidade do informante, encontra-se em anexo. Ressalta-se aqui que o termo ‘outras citações’, presentes nas análises, se refere a menções relatadas duas vezes ou menos em determinada categoria da sistemática adotada. A seguir são apresentados os resultados do perfil socioeconômico dos entrevistados.

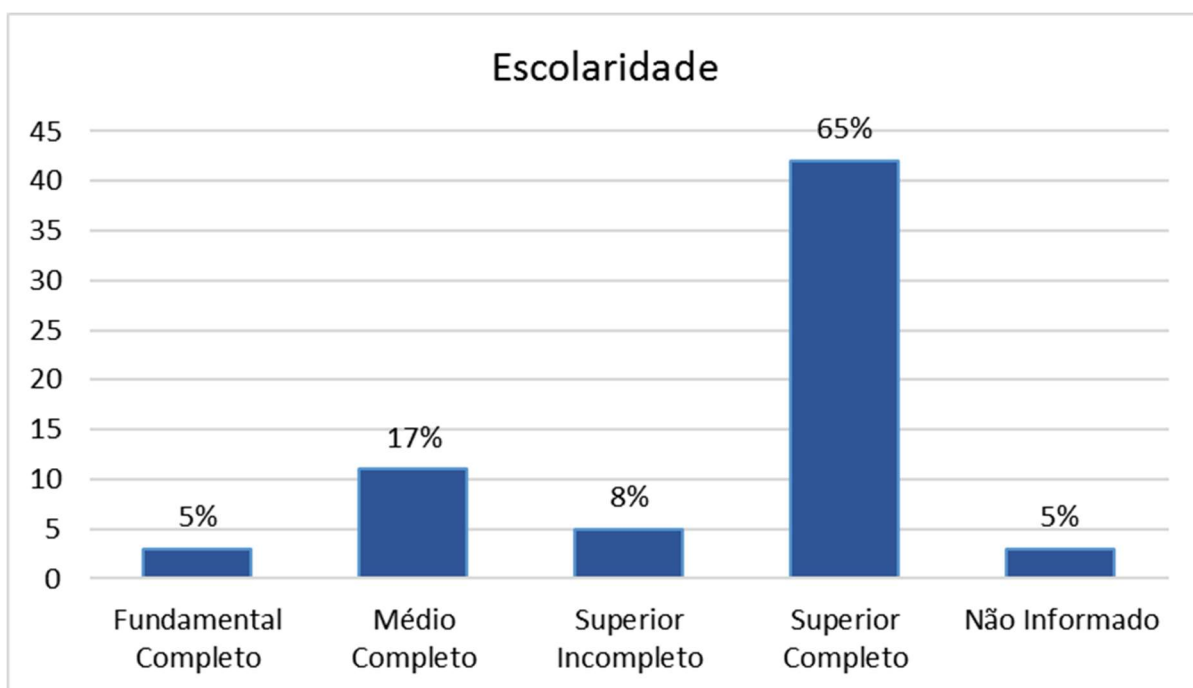


**Gráfico 3: Gênero - moradores entrevistados**



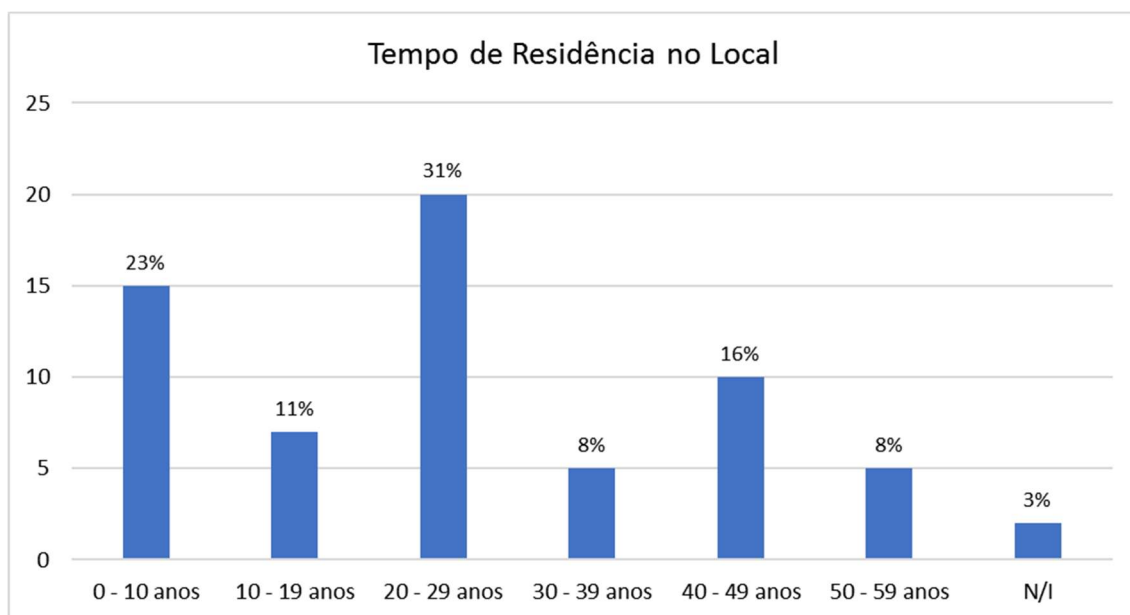
**Gráfico 4: Faixa Etária - moradores entrevistados**

No estudo, a análise dos dados da faixa etária mostrou haver predominância de entrevistados com idades entre 50 a 69 anos, o que se alinha à observação *in loco* feita durante a coleta de dados.



**Gráfico 5: Escolaridade - moradores entrevistados**

Quanto ao nível de escolaridade, o estudo mostra expressiva porcentagem dos entrevistados com ensino superior, o que pode indicar um entendimento mais apurado dos moradores na identificação dos fatores ligados à qualidade ambiental do local, bem como um grau de esclarecimento maior quanto às responsabilidades de cada uma das partes envolvidas na gestão da qualidade do corpo hídrico local.



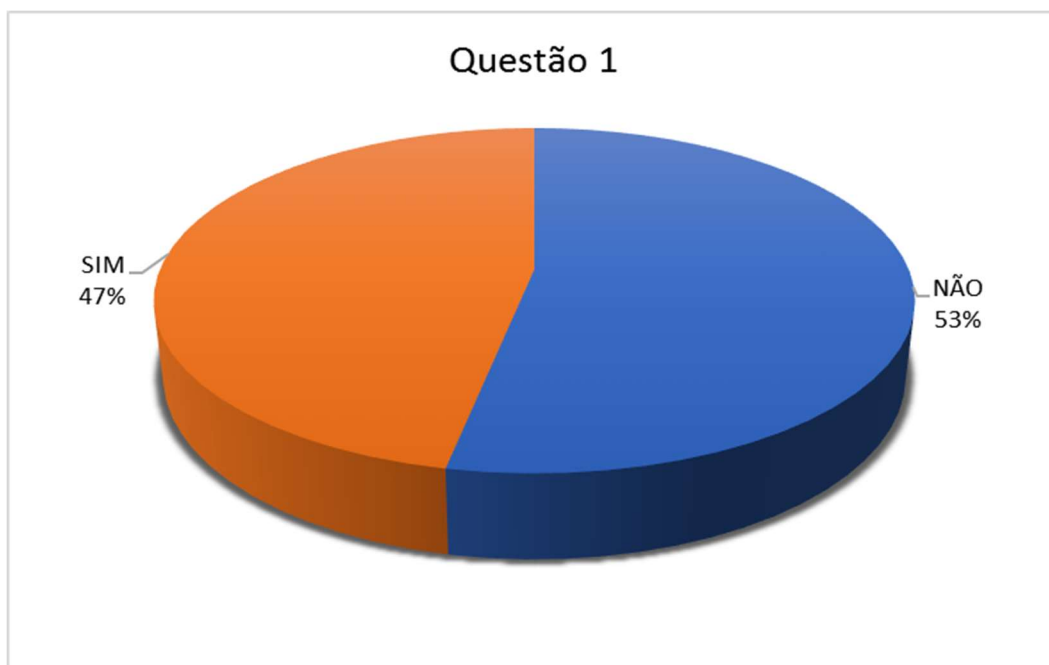
**Gráfico 6: Tempo de residência no local - moradores entrevistados**

Foi constatado que 31% dos moradores residem a mais de 20 anos no local, fato este que colaborou no enriquecimento da pesquisa, tendo em vista o conhecimento dos residentes sobre o histórico de desenvolvimento urbano do entorno do córrego, auxiliando no processo de entendimento da questão.

### 3.1.2.2 Questões Socioambientais

Questão 1 – Você sabia que o córrego Tenente Rocha é beneficiado desde 2007 por ações de recuperação ambiental através do Programa Córrego Limpo, realizado pela SABESP e a Prefeitura de São Paulo?

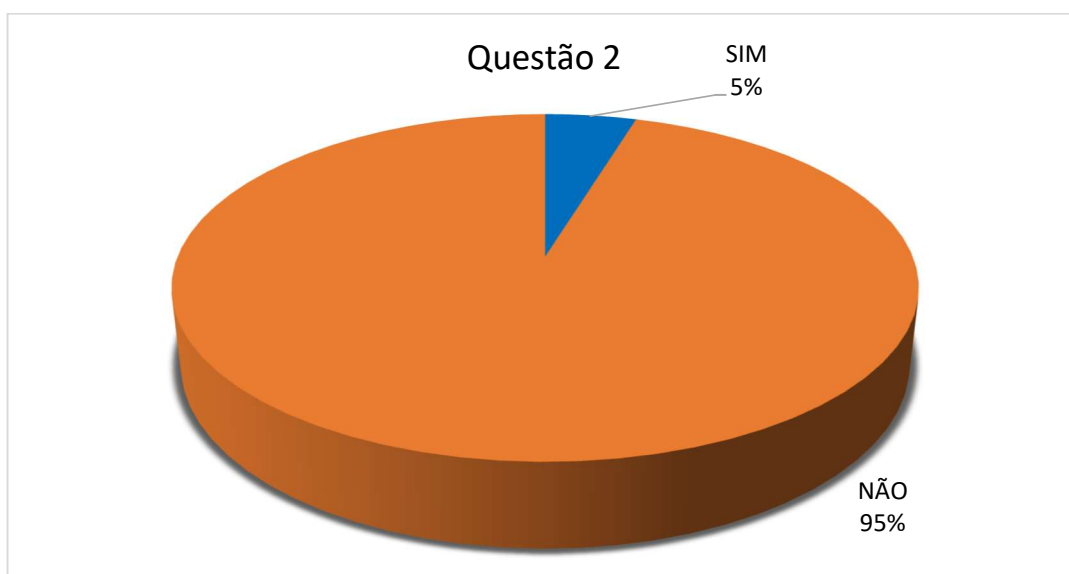
A resposta dessa questão para 53% dos moradores foi 'não', enquanto outros 47% afirmaram ter conhecimento sobre as ações do PCL no curso d'água.



**Gráfico 7: Conhecimento sobre a atuação do PCL no córrego Tenente Rocha.**

Questão 2 - Você acha que o córrego Tenente Rocha se encontra despoluído?

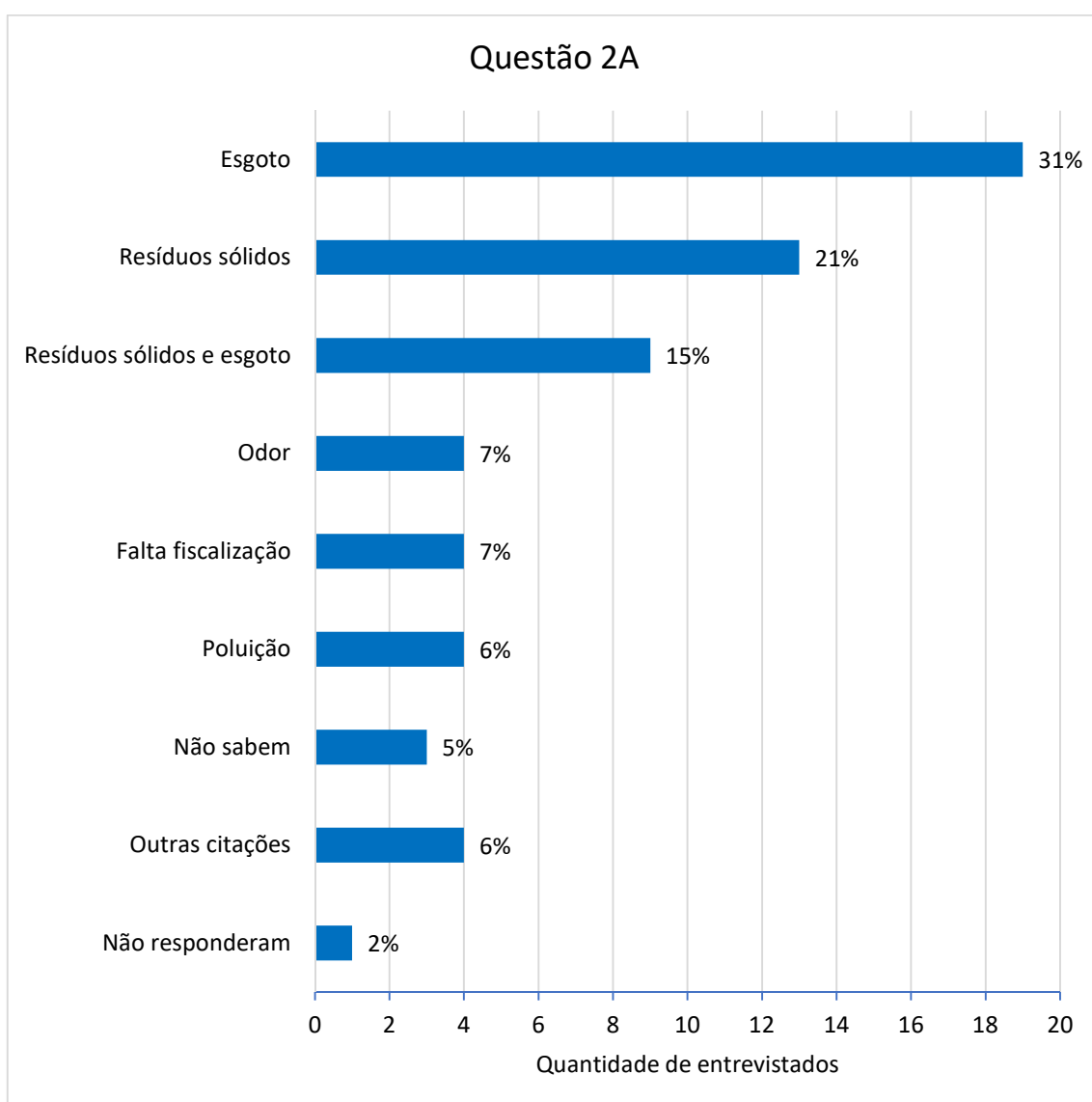
A resposta dessa questão para 95% dos entrevistados foi 'não'.



**Gráfico 8: Opinião sobre a situação ambiental do córrego Tenente Rocha.**

Questão 2A - Caso entenda que ele permanece poluído, em sua opinião, quais seriam os motivos que levam o córrego a continuar nesta condição?

A resposta da questão complementar 2A para 31% dos moradores foi 'esgoto', enquanto que para 21% foi 'resíduos sólidos'. Nota-se ainda no gráfico 9, que muitos moradores correlacionam a presença do mau cheiro com a constatação de que o córrego permanece poluído, fato citado também em depoimentos dos residentes durante a coleta de dados.



**Gráfico 9: Razões para acreditar que o córrego continua poluído.**



Questão 3 - Você costuma passear próximo às margens do córrego?

A resposta desta questão para 75% dos moradores foi 'sim' enquanto para 20% foi 'não'.

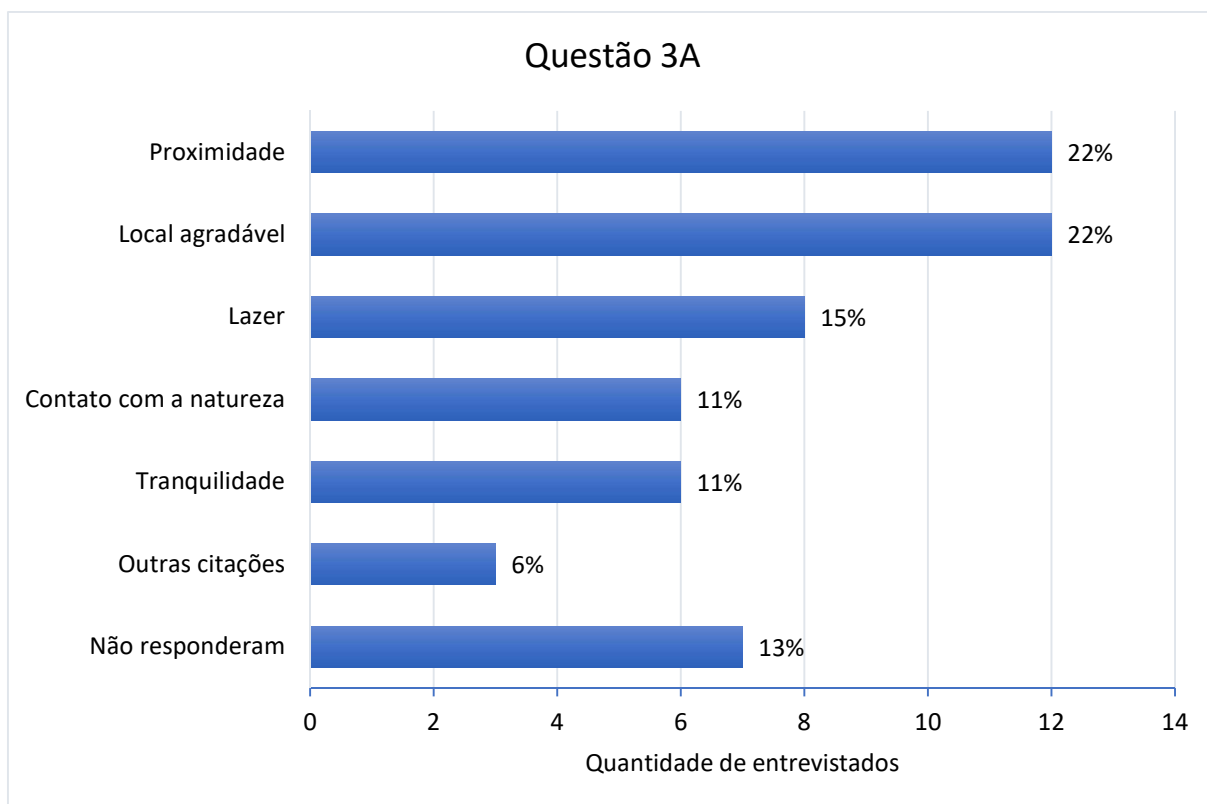


**Gráfico 10: Entrevistados que costumam passear próximo às margens do córrego.**

Questão 3A – Por que?

Esta questão complementar relacionou tanto as citações dos residentes que responderam 'sim', ou seja, costumam passear próximo às margens do córrego, como os que responderam 'não'.

Inicialmente para 75% dos moradores que responderam 'sim' (costumam passear no entorno do córrego), a resposta da questão 3A para 22% deles foi o fator 'proximidade' e para outros 22% foi 'local agradável'.



**Gráfico 11:** Por que os moradores costumam passear próximo ao córrego.

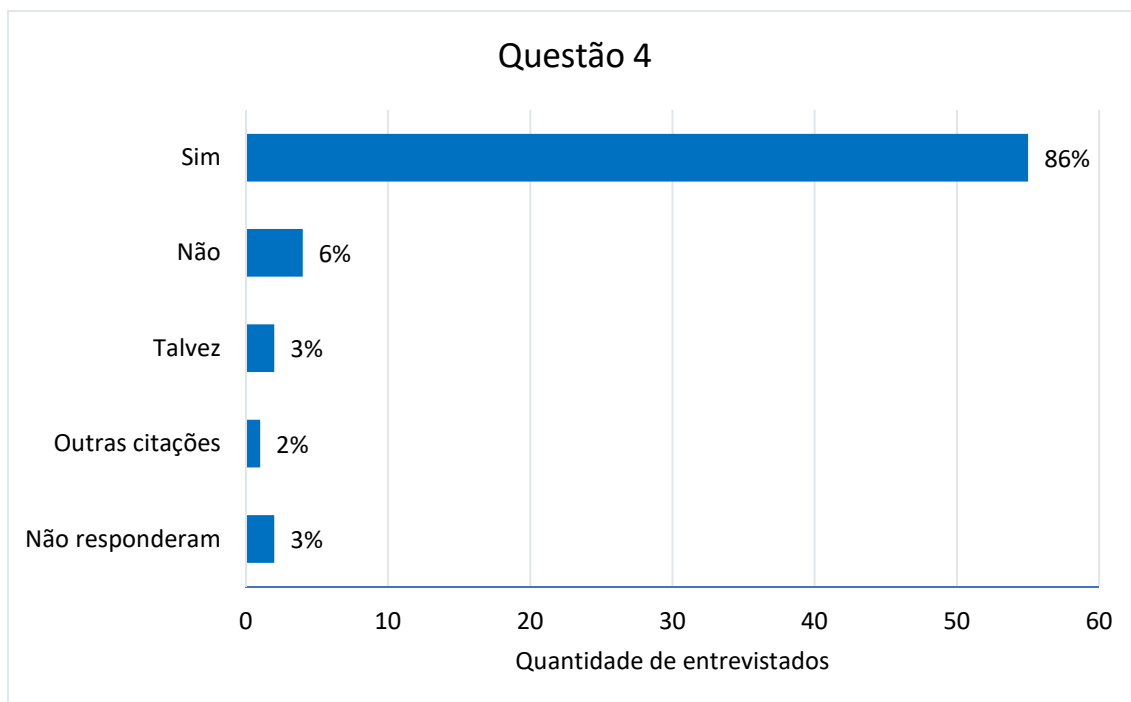
Conforme quadro 8, dos 20% (13 moradores) que responderam ‘não’ costumar passear próximo ao córrego, a resposta da questão 3A para 6 deles se relacionou ao fato de evitarem o local devido à preferência por outras vias e ainda pela presença de odor ruim no córrego. A categoria ‘outras citações’ somou 3 respostas e outros 4 moradores não responderam à presente questão.

**Quadro 8:** Porque alguns moradores não passeiam no entorno do córrego.

<b>Citações mais frequentes dos entrevistados:</b>
<i>“...Para momentos de lazer prefiro outras vias mais atraentes.”</i>
<i>“...agente (sic) anda mais na (Avenida)Braz Leme mesmo.”</i>
<i>“...porque pra lá (final da rua) é muito deserto né (sic)?”</i>
<i>“...por causa do cheiro forte.”</i>
<i>“...eu prefiro a parte de cima (do córrego) ...por causa do cheiro mesmo.”</i>
<i>“...Porque não é um lugar agradável como paisagem... e exala odor.”</i>

Questão 4 – Caso você presencie alguma atividade clandestina que prejudique a qualidade da água do córrego, você comunicaria este tipo de ocorrência às autoridades responsáveis?

A resposta dessa questão para 86% dos moradores foi 'sim'.

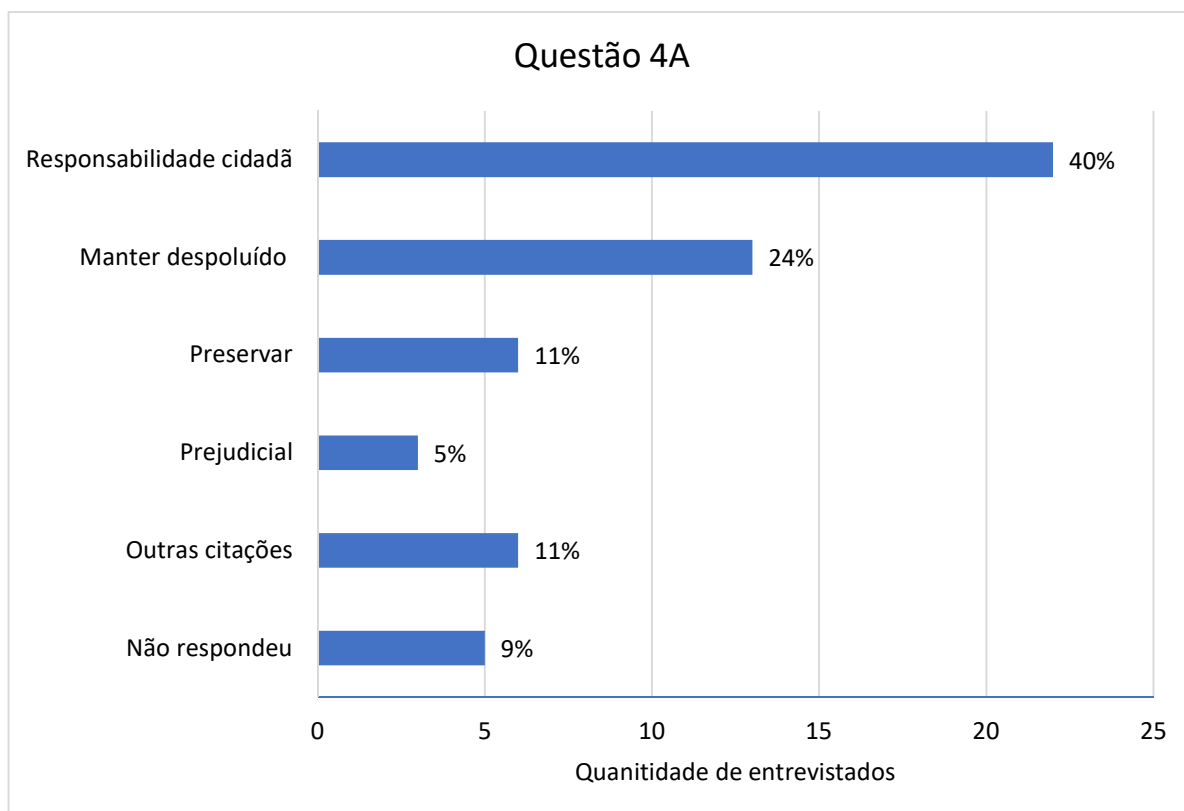


**Gráfico 12: Opinião sobre a comunicação às autoridades.**

Questão 4A – Por que?

Esta questão complementar analisou separadamente as citações dos residentes que responderam 'sim' à questão 4, e as citações dos que responderam 'não'.

Inicialmente para os 86% dos moradores que responderam 'sim' (informariam às autoridades), a resposta da questão 4A para 40% dos moradores foi 'responsabilidade cidadã', e para 24% deles foi 'manter despoluído'.



**Gráfico 13: Motivos para informar as autoridades.**

Para os 4 entrevistados que responderam ‘não’ (não informariam as autoridades), as respostas à questão 4A são descritas no quadro 9.

**Quadro 9: Porque alguns moradores não comunicariam às autoridades.**

<b>Citações dos entrevistados:</b>
<i>“...a gente não sabe muito bem a quem recorrer e gostaria realmente de ter um canal de comunicação diretamente com quem pudesse resolver isso.”</i>
<i>“... pois não há retorno por parte das autoridades responsáveis...”</i>
<i>“Não resolve.”</i>
<i>“... pois não sei a quem comunicar.”</i>

Questão 5 – Em ocorrências de chuvas fortes, as águas costumam ultrapassar os limites do córrego, chegando às residências?

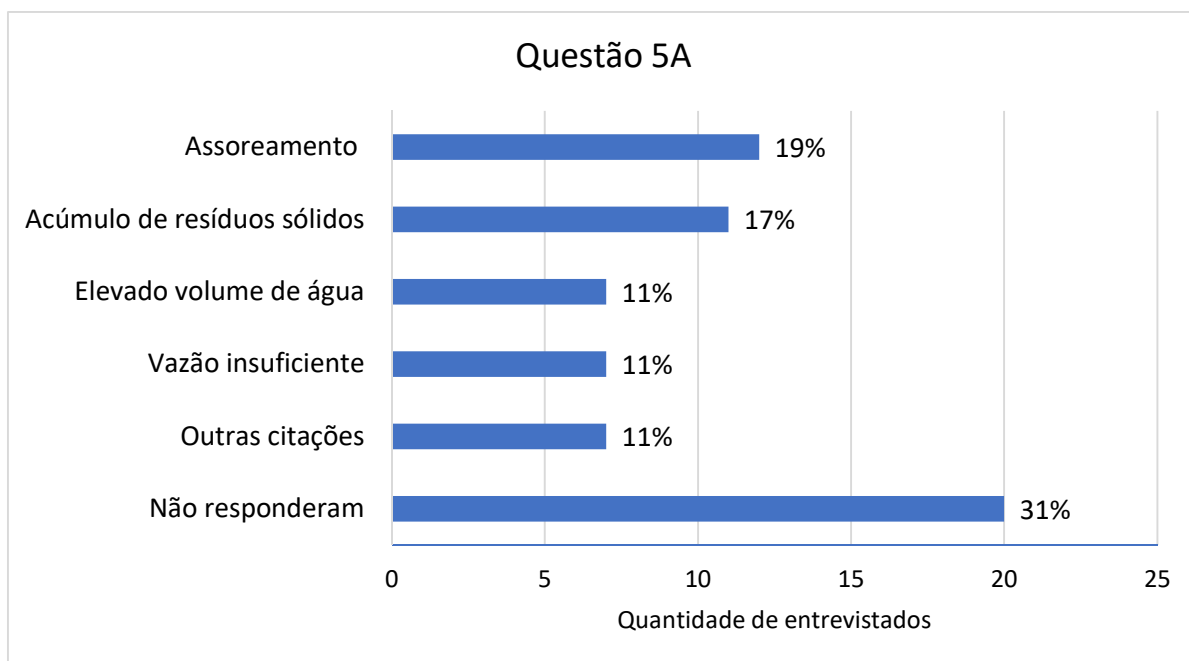
A resposta dessa questão para 56% dos moradores foi 'não', enquanto para 38% entrevistados foi 'sim'.



**Gráfico 14: Opinião sobre as águas alcançarem as residências.**

Questão 5A – Se você acha que isso ocorre, em sua opinião, por que acontecem estes eventos?

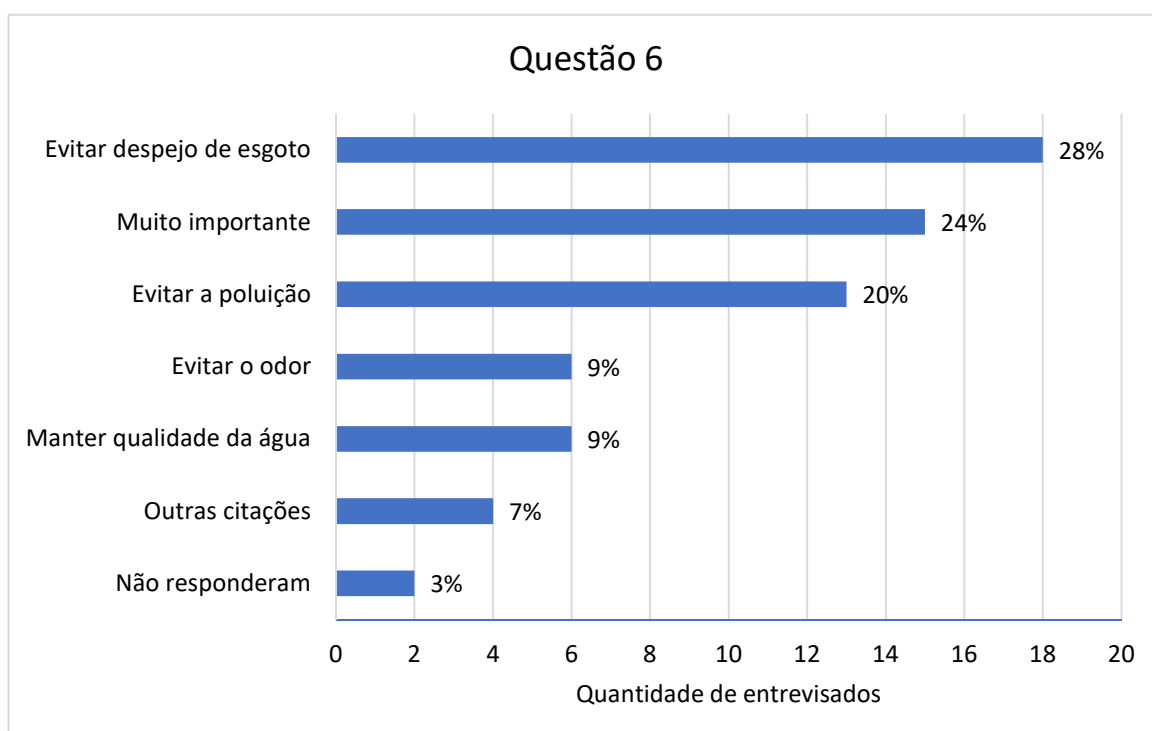
A resposta dessa questão para 19% dos moradores foi 'assoreamento' e para 17% foi 'acúmulo de resíduos sólidos'. Esta pergunta foi feita em caráter complementar, buscando registrar quais motivos levam as águas do córrego a, eventualmente, alcançarem as residências.



**Gráfico 15: Motivos que levam as águas do córrego a alcançarem as residências.**

Questão 6 – Para você, qual a importância de ser efetuada a regularização das ligações das residências à rede de esgotos da SABESP?

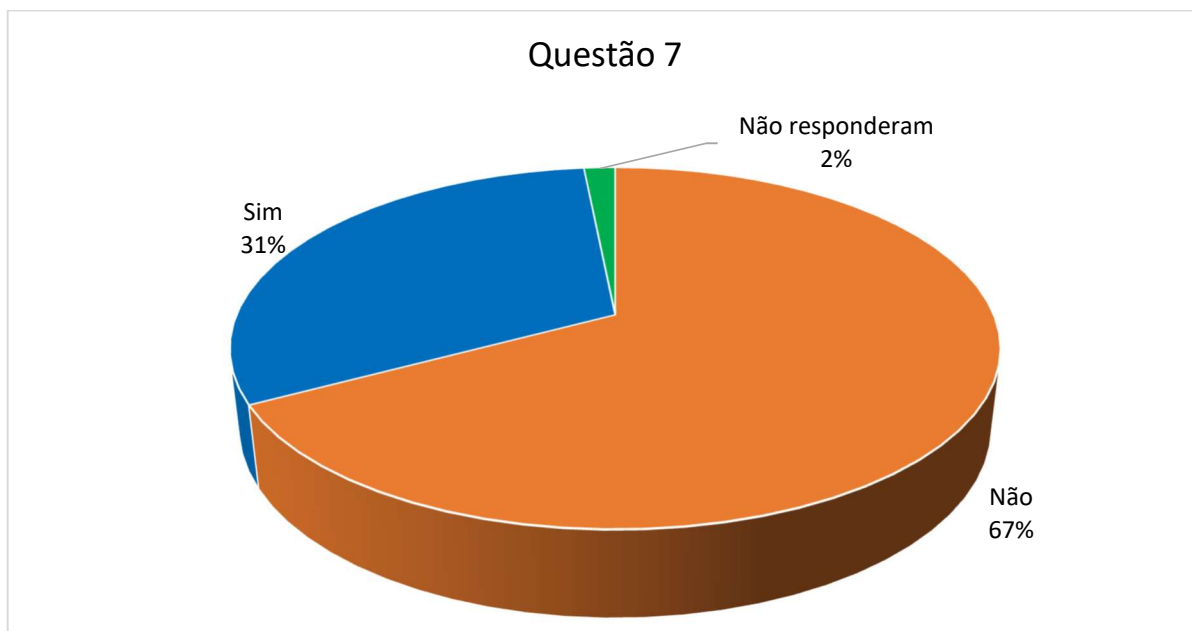
A resposta dessa questão para 28% dos moradores foi ‘evitar o despejo de esgoto’ e para 24% foi ‘muito importante’.



**Gráfico 16: Importância em regularizar as ligações de esgoto.**

Questão 7 – Você sabia que a SABESP realiza monitoramento da qualidade de água do córrego Tenente Rocha mensalmente?

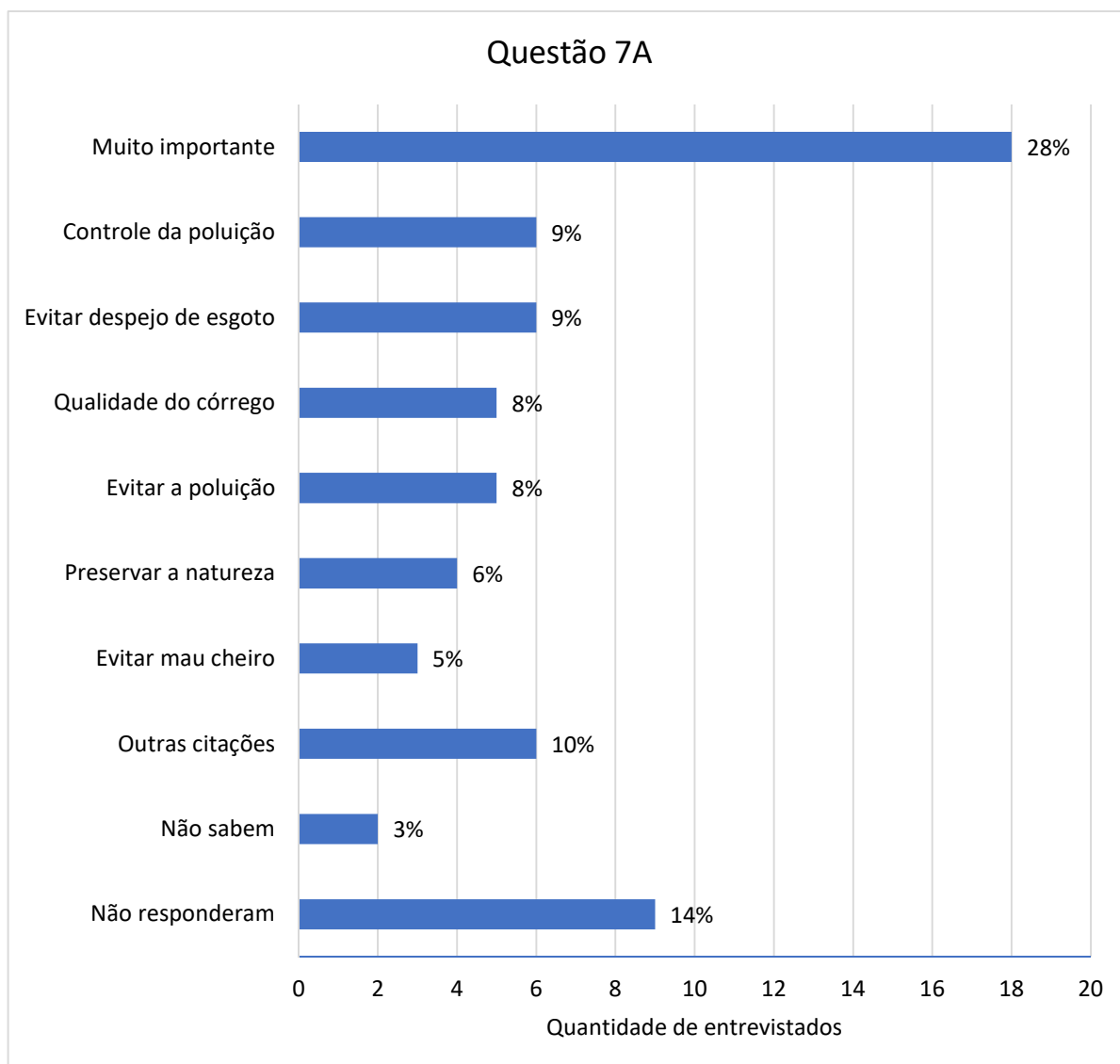
A resposta dessa questão para 67% dos moradores foi 'não' e para 31% foi 'sim'.



**Gráfico 17: Conhecimento sobre o monitoramento das águas do córrego.**

Questão 7A - Qual a importância deste monitoramento para você?

A resposta dessa questão para 28% dos moradores foi 'muito importante' e 9% entendem que o monitoramento pode contribuir para o 'controle da poluição'.

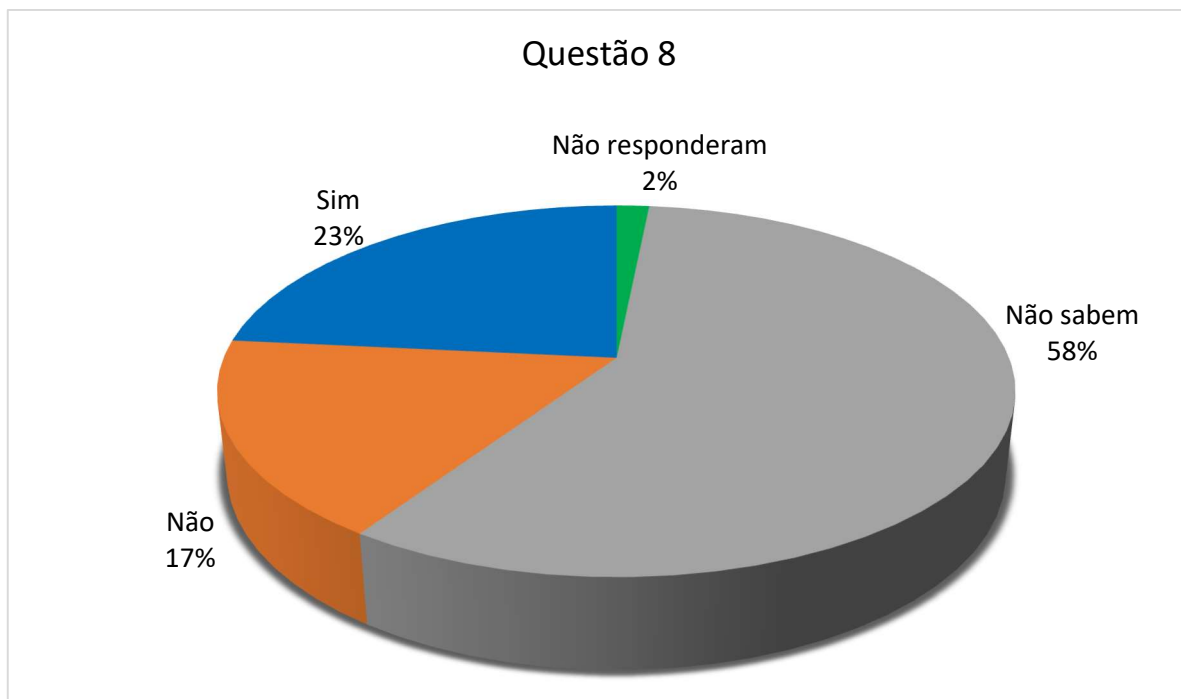


**Gráfico 18: Relevância do monitoramento das águas do córrego.**

Questão 8 – Você acredita que a liderança da AMVB costuma ter uma comunicação adequada com a SABESP e a Subprefeitura local, recebendo esclarecimentos e orientações sobre a despoluição do córrego Tenente Rocha?

Nesta questão, 58% dos moradores responderam que ‘não sabem’. Para 23% dos entrevistados a resposta foi ‘sim’, e para outros 17%, a resposta foi ‘não’.

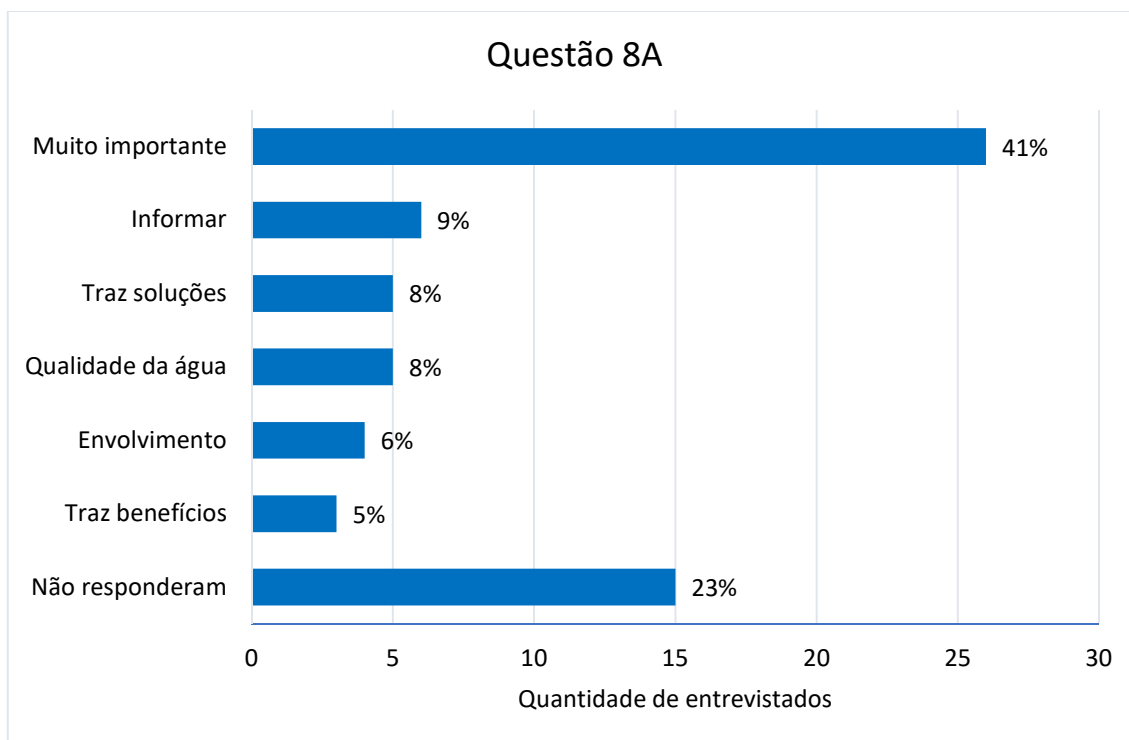




**Gráfico 19: Opinião sobre a comunicação entre a AMVB e a SABESP/Subprefeitura local.**

Questão 8A – Qual a importância desta comunicação?

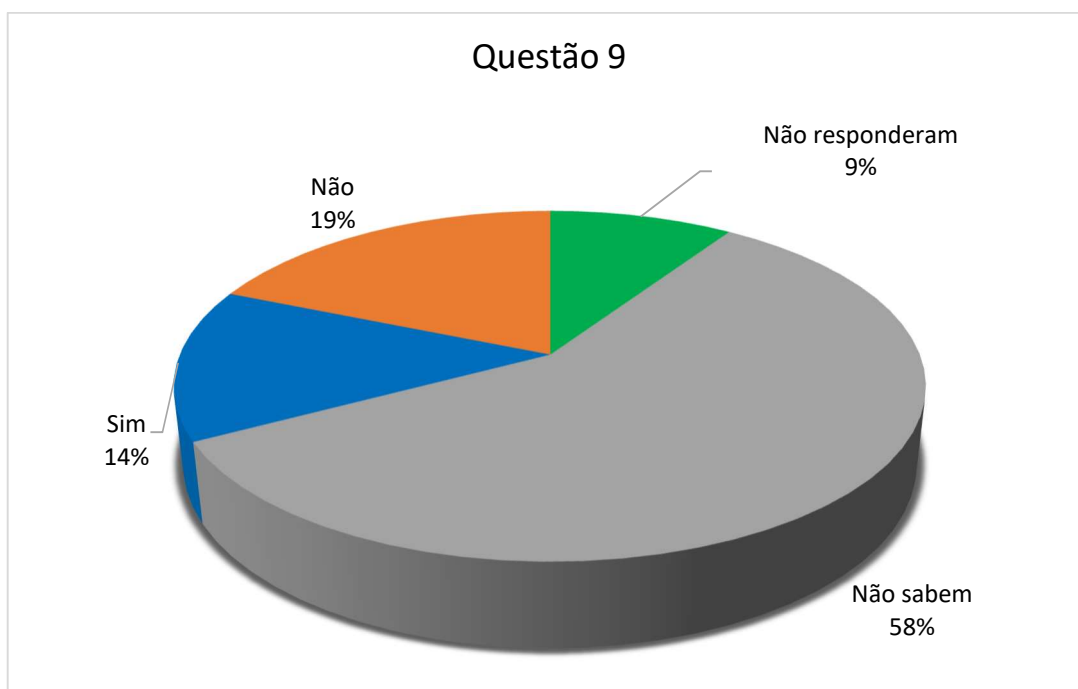
A resposta dessa questão para 41% dos moradores foi ‘muito importante’ e 9% citaram que há relevância no sentido de ‘informar’.



**Gráfico 20: Opinião sobre a comunicação entre os agentes envolvidos na gestão do córrego.**

Questão 9 - A AMVB tem realizado atividades de Participação Comunitária junto à SABESP, (como por exemplo, fóruns e reuniões) elaborando propostas para manter o córrego despoluído?

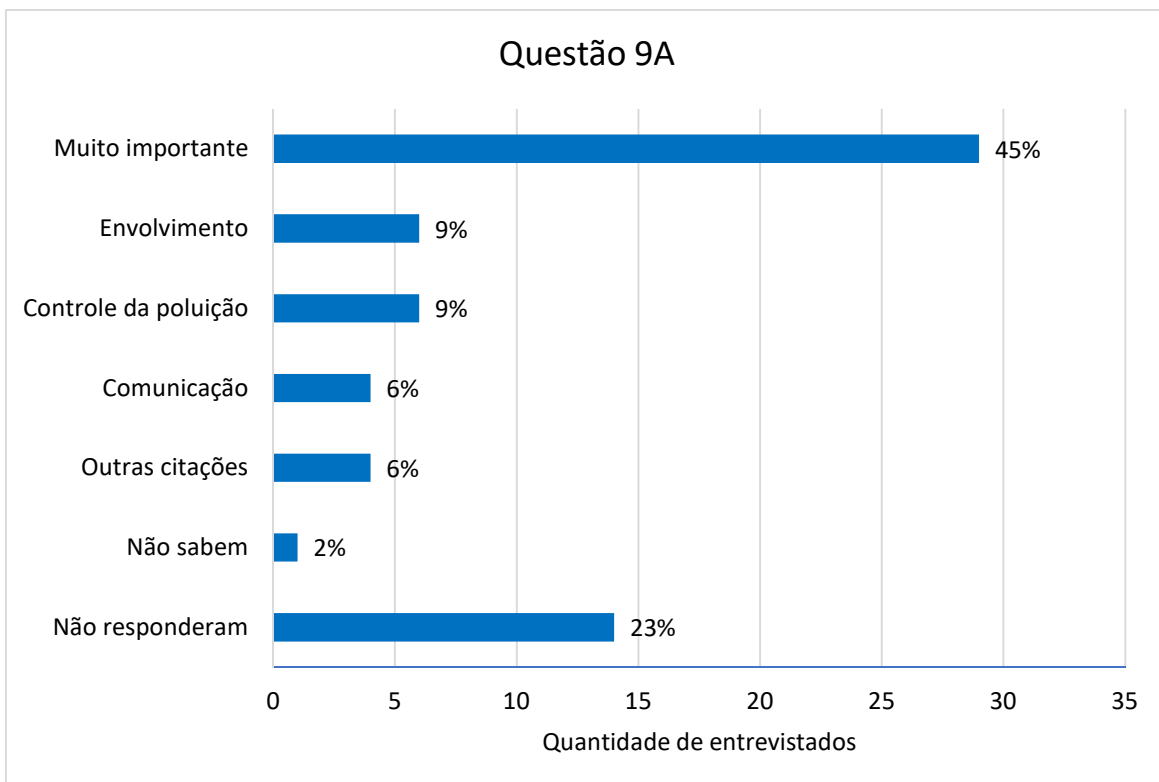
Nesta questão, 58% dos moradores responderam que 'não sabem'. Para 19% dos entrevistados a resposta foi 'não' e para outros 14% a resposta foi 'sim'.



**Gráfico 21: Realização de atividades de participação comunitária.**

Questão 9A – Dê sua opinião sobre a importância destas atividades.

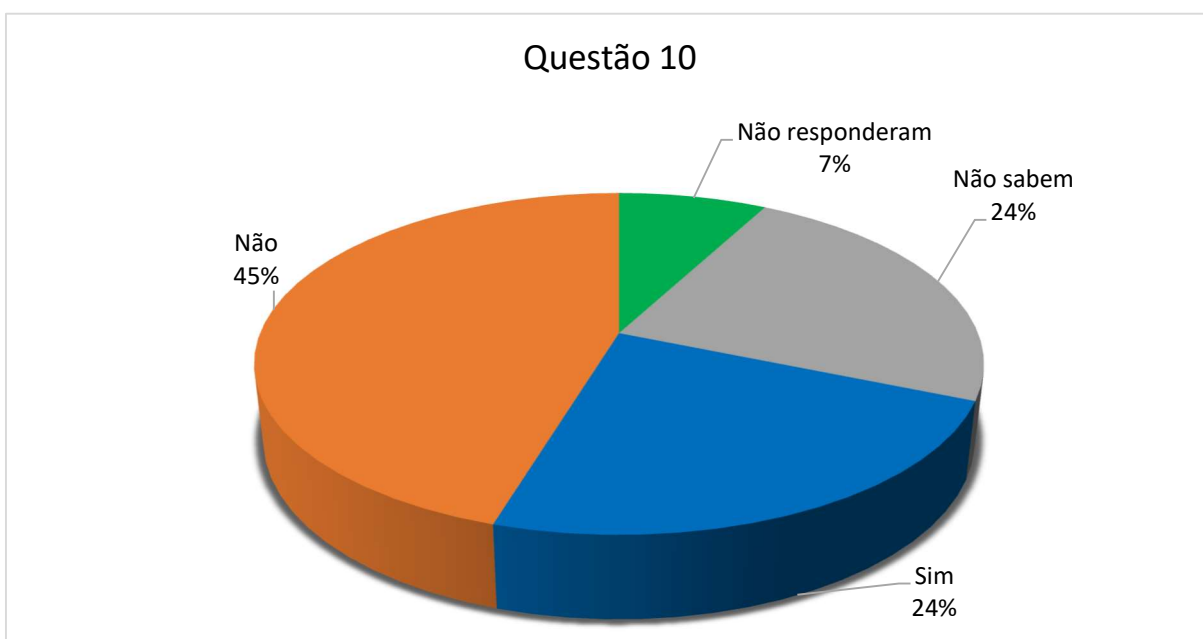
A resposta dessa questão para 45% dos moradores foi 'muito importante' e para outros 9% foi 'envolvimento'.



**Gráfico 22: Importância das atividades de participação comunitária.**

Questão 10 – São realizadas atividades de conscientização ambiental, como por exemplo, mutirões de limpeza, contando com apoio da Subprefeitura do bairro?

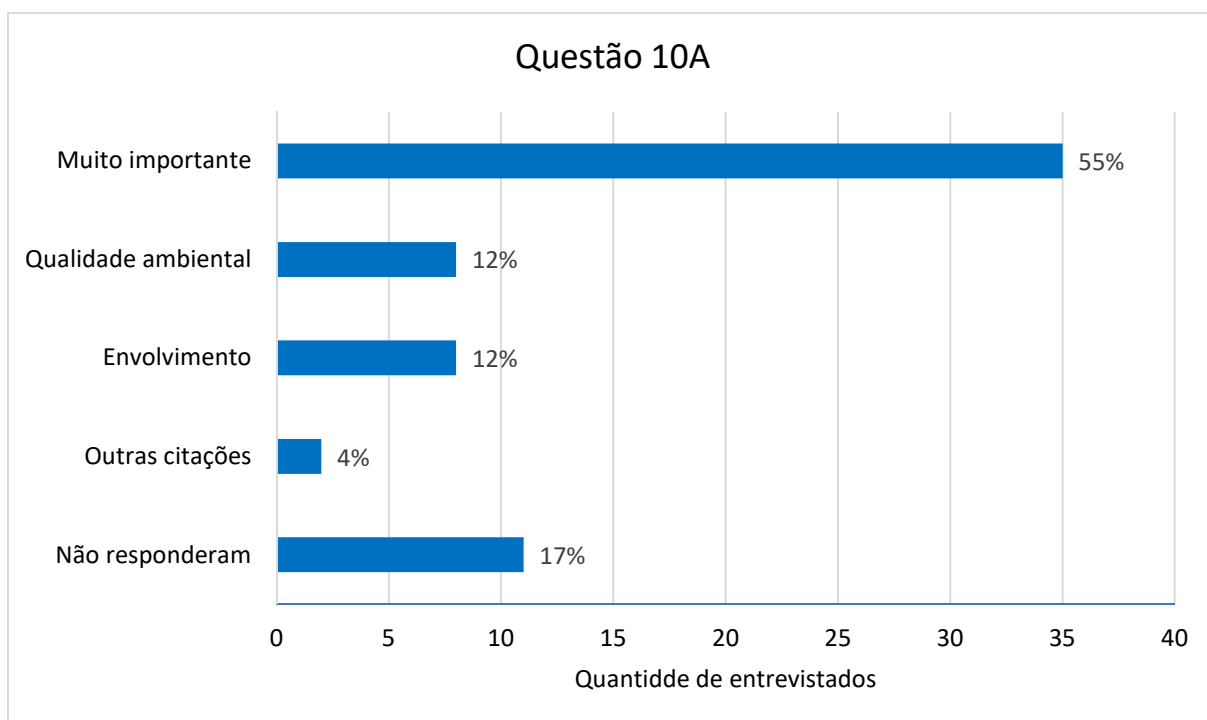
A resposta dessa questão para 45% dos moradores foi ‘não’ e para 24% foi ‘sim’. Outros 24% responderam que ‘não sabem’.



**Gráfico 23: Opinião sobre a realização de atividades de conscientização ambiental.**

Questão 10A – Qual a importância destas atividades para você?

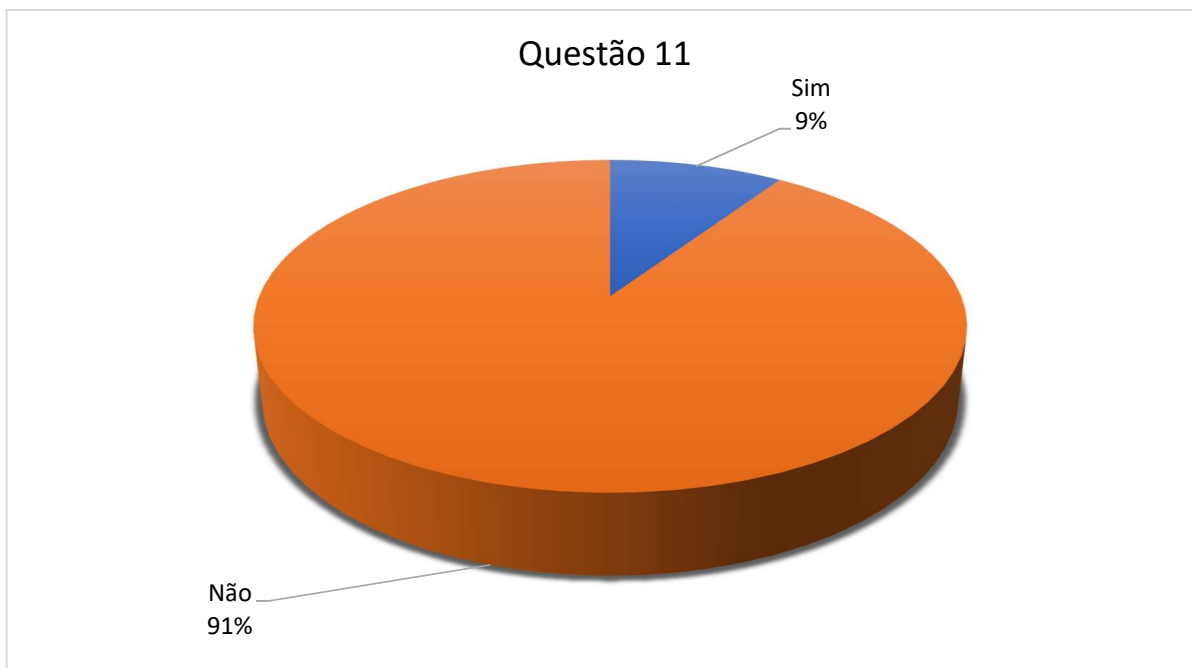
A resposta desta questão para 55% dos moradores foi ‘muito importante’ e para outros 12% foi ‘qualidade ambiental’.



**Gráfico 24: Importância das ações ambientais.**

Questão 11 – Você tem conhecimento que o grupo de mídia social (*WhatsApp*®) ‘O esgoto que virou peixe’, foi criado com o objetivo de trocar informações e esclarecimentos entre os moradores da AMVB e a SABESP, a fim de manter o córrego despoluído?

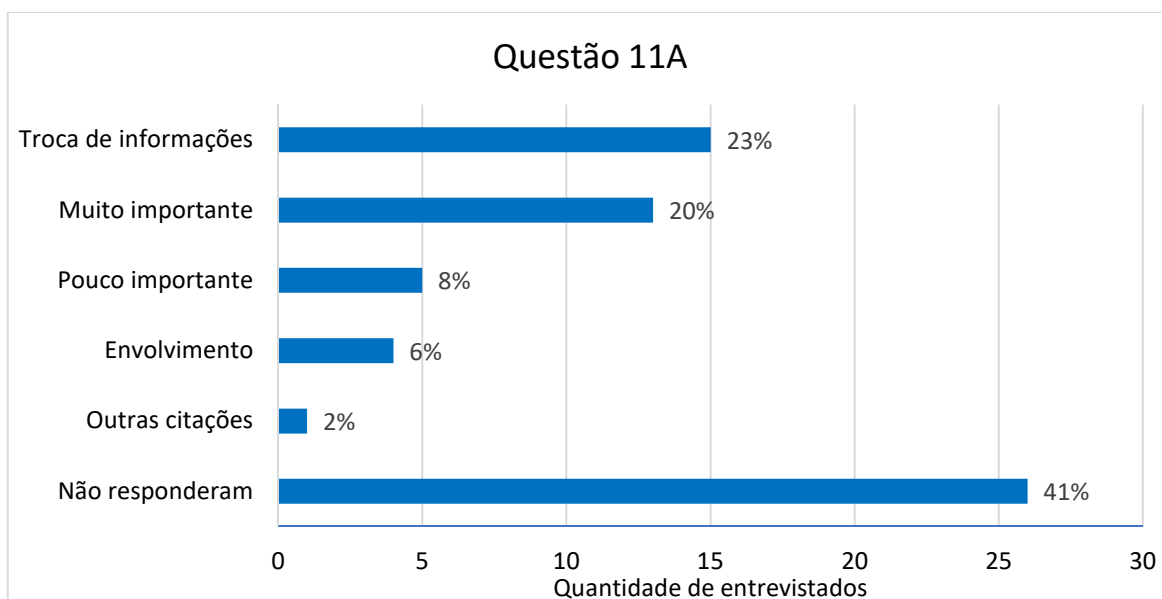
A resposta desta questão para 91% dos moradores foi ‘não’, sendo que somente 9% dos entrevistados responderam ‘sim’.



**Gráfico 25: Conhecimento sobre o grupo de mídia social.**

Questão 11A – Em sua opinião, qual a importância de receber esclarecimentos e orientações através de um grupo de *WhatsApp*®?

A resposta desta questão para 23% dos moradores foi ‘troca de informações’ e para 20% ‘muito importante’. Nota-se que 41% dos entrevistados não responderam à pergunta, esse fato pode ser consequência dos resultados da questão anterior, onde quase a totalidade dos moradores respondeu que não conhecia o referido grupo de mídia social.



**Gráfico 26: Importância do grupo de mídia social.**

Questão 12 – A poluição por carga difusa pode ter origem diversa, como por exemplo sobras de feiras livres, resíduos de reformas em imóveis, lixo deixado nas calçadas, descarte de móveis e eletrodomésticos nas margens do córrego. Você tem recebido orientações da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre boas práticas ambientais, para que seja reduzida a poluição por carga difusa no córrego Tenente Rocha?

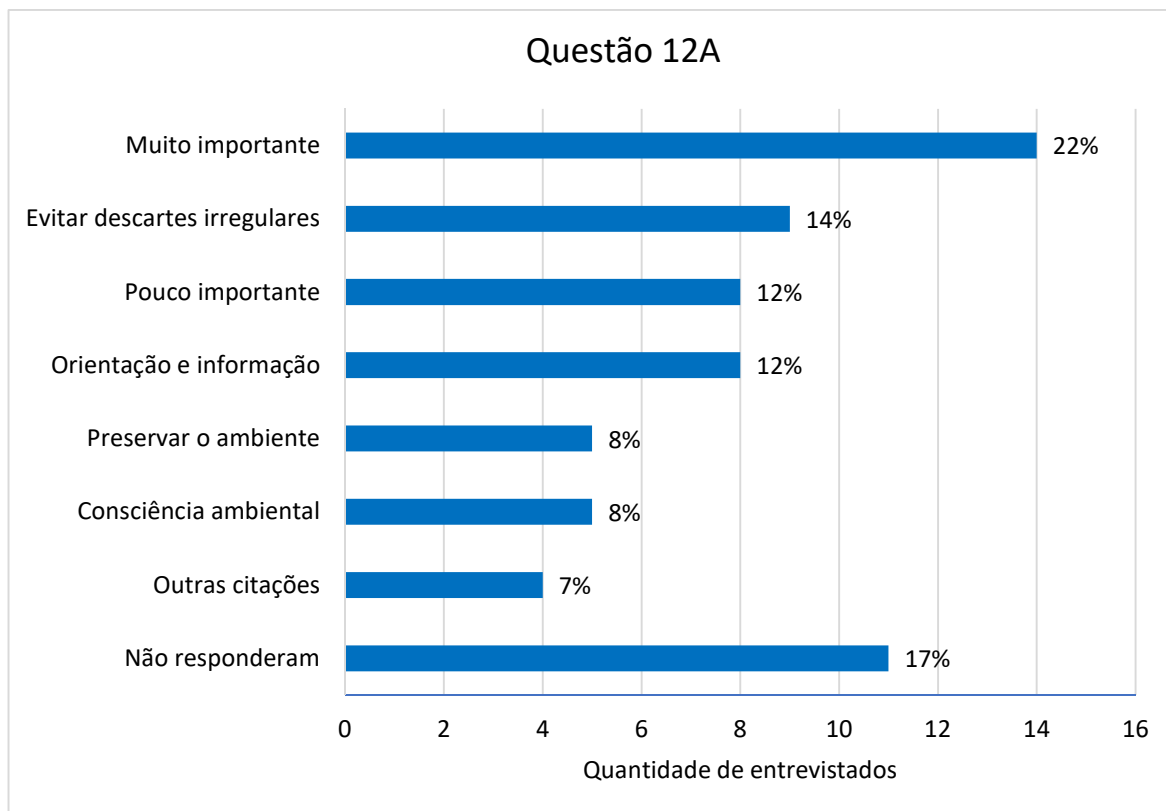
A resposta desta questão para 81% dos moradores foi 'não' e para 6% foi 'sim'.



**Gráfico 27: Opinião sobre o recebimento de orientações quanto à poluição difusa.**

Questão 12A – Qual a importância destas orientações para você?

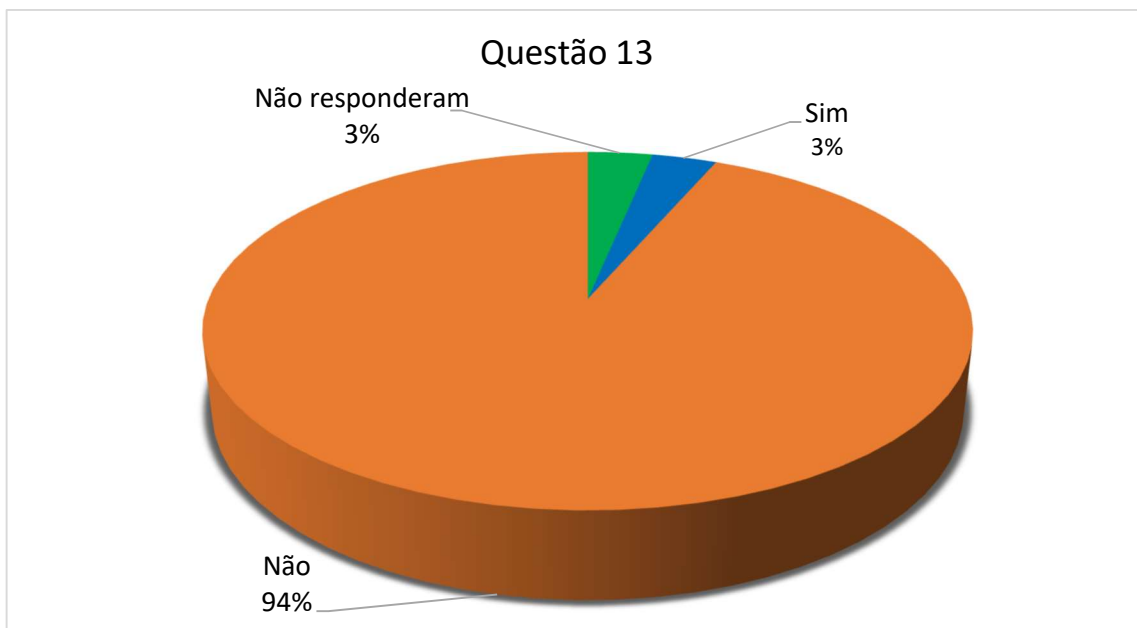
A resposta desta questão para 22% dos moradores foi 'muito importante' e para 14% foi 'evitar descartes irregulares'.



**Gráfico 28: Importância da orientação na redução da poluição difusa.**

Questão 13 – Em um trecho do córrego Tenente Rocha, na altura da rua Tupiguaés, tem sido observado despejo de volume de esgoto através de galeria. Você recebeu algum esclarecimento da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre as possíveis causas e ações tomadas diante deste fato?

A resposta desta questão para 94% dos moradores foi 'não' e apenas 3% dos moradores responderam 'sim'.

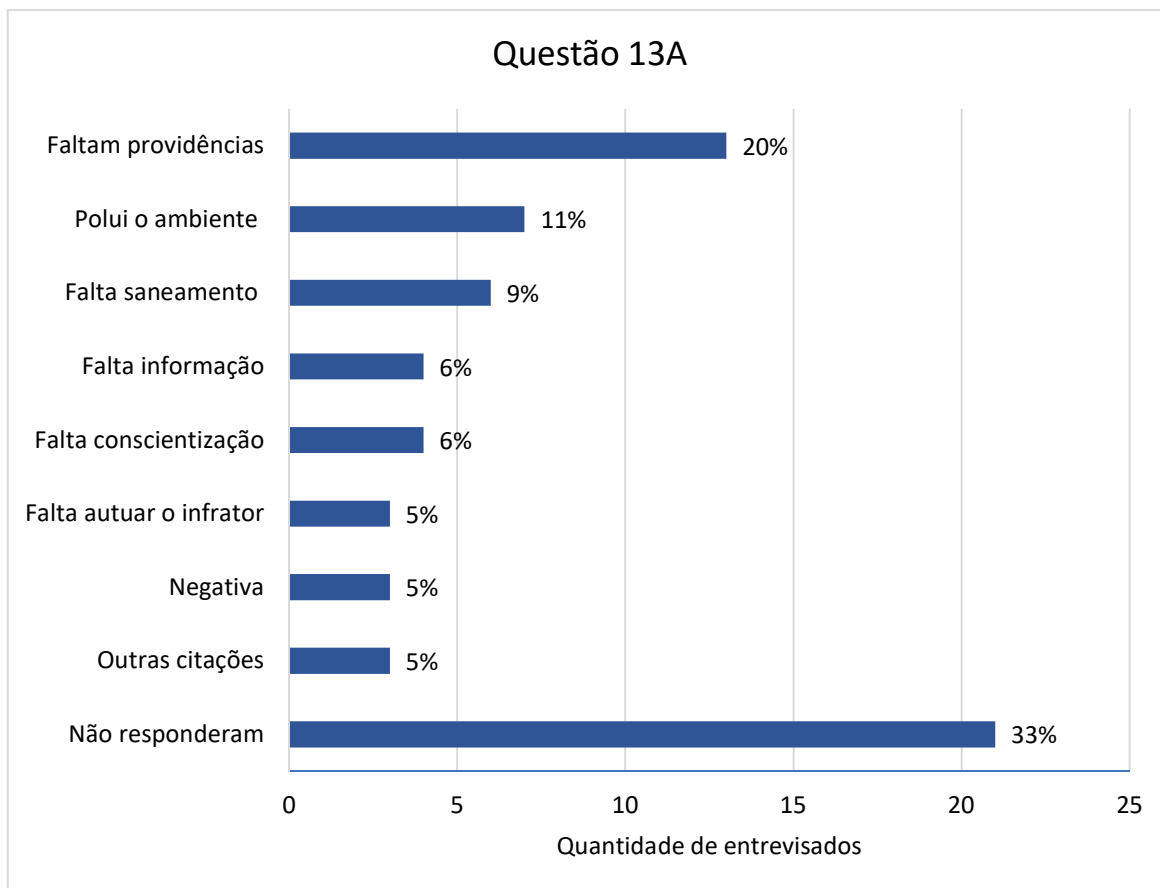


**Gráfico 29: Moradores que receberam esclarecimentos sobre o esgoto da rua Tupiguaés.**

Questão 13A – Qual sua opinião a respeito destas ocorrências de despejos no córrego?

Nesta questão complementar, 20% dos moradores responderam que ‘faltam providências’ e outros 11% citaram que ‘polui o ambiente’.

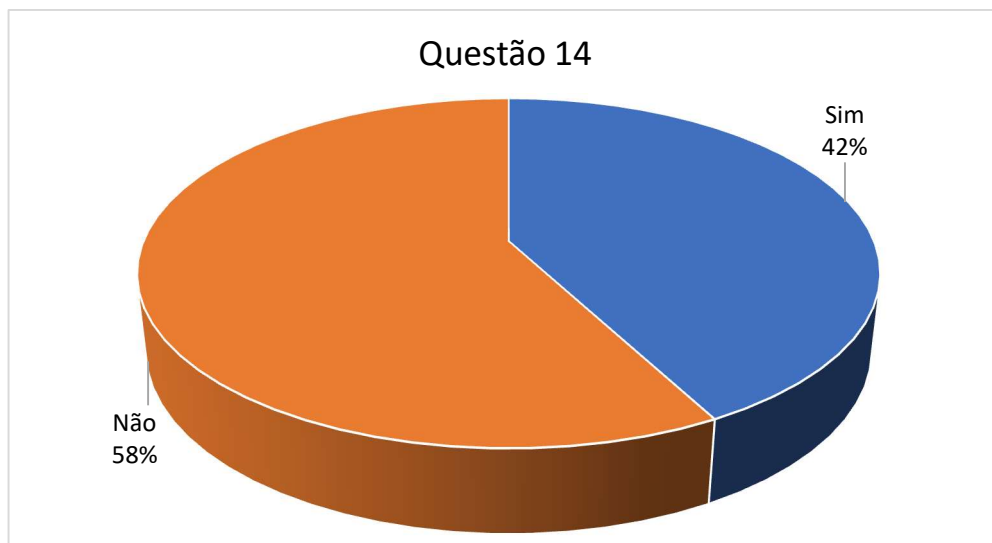




**Gráfico 30: Opinião sobre o despejo de esgoto na rua Tupiguaés.**

Questão 14 – Você sabia que as obras realizadas ao longo da rua Tenente Rocha, iniciadas no 2º semestre de 2020, tem como objetivo a substituição da elevatória de esgotos e fazem parte do Programa de Despoluição do rio Tietê?

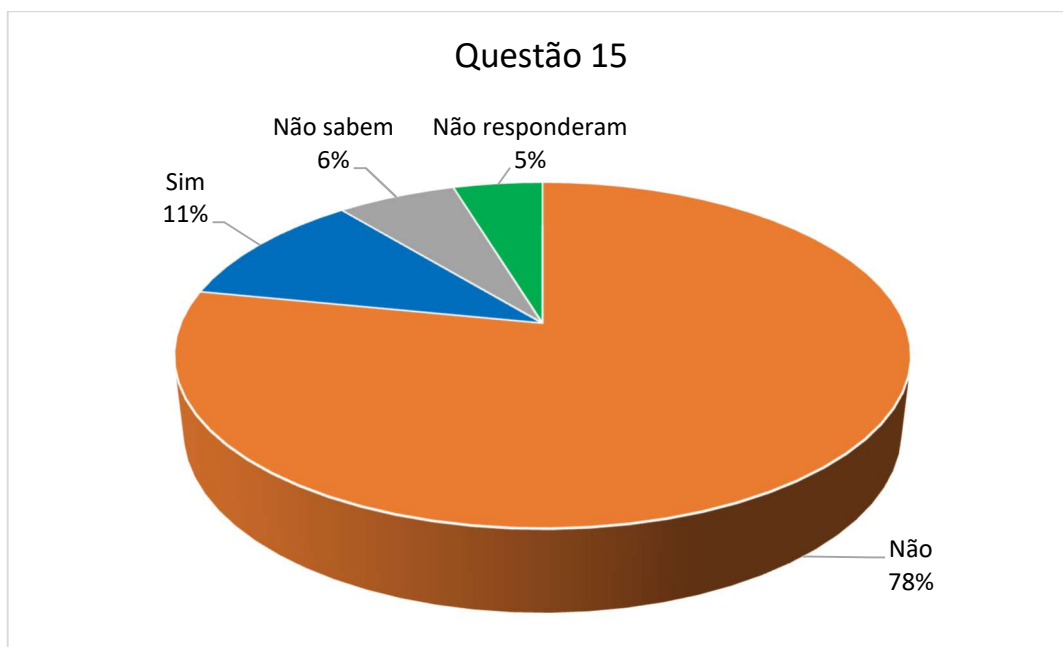
A resposta desta questão para 58% dos moradores foi ‘não’ e para 42% foi ‘sim’.



**Gráfico 31: Conhecimento dos residentes sobre as obras realizadas na rua Tenente Rocha.**

Questão 15 – Em sua opinião, você acha que houve comunicação adequada aos moradores da AMVB, sobre a necessidade e o benefício destas obras?

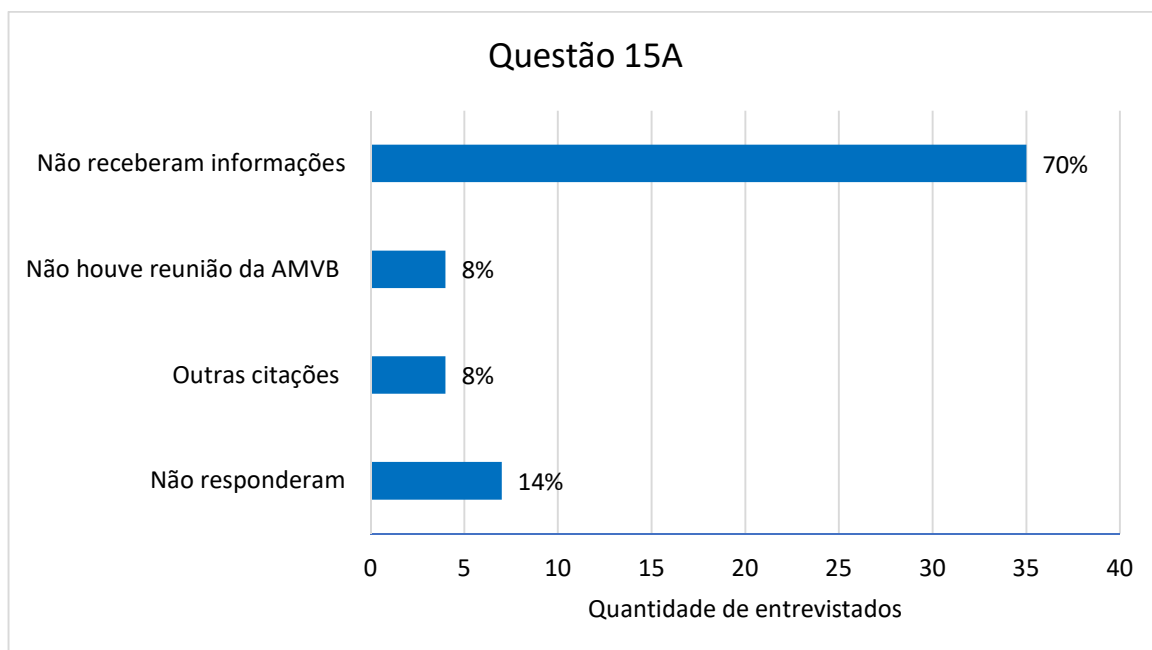
A resposta desta questão para 78% dos moradores foi 'não' e apenas 11% responderam 'sim'.



**Gráfico 32: Comunicação sobre as obras realizadas na rua Tenente Rocha.**

## Questão 15A – Por que?

Esta questão complementar relaciona a opinião dos moradores que responderam 'não' à questão 15. A resposta à questão 15A para 70% dos moradores foi que 'não receberam informações' e para 8% o motivo foi que 'não houve reunião da AMVB'.



**Gráfico 33: Por que não houve comunicação adequada aos moradores.**

## 3.2 DISCUSSÃO

---

### 3.2.1 Análise da DBO

O córrego Tenente Rocha foi inserido no Programa Córrego Limpo desde 2007, quando a bacia onde está compreendido recebeu a infraestrutura necessária para o início das ações de despoluição. O referido programa atua na recuperação de cursos d'água implementando um conjunto de ações, dentre elas: obras técnico-sanitárias; controle de cargas pontuais; e monitoramento da qualidade das águas através do indicador DBO.

A análise do monitoramento dos índices de carga orgânica no córrego Tenente Rocha mostrou que em determinadas ocasiões, os valores da DBO tiveram elevações significativas, como nos meses de: julho de 2007 (171 mg/L); dezembro de 2012 (135 mg/L); agosto de 2017 (160 mg/L) e julho de 2020 (125 mg/L). Estes eventos podem estar relacionados com a sazonalidade a que o curso d'água está sujeito, que ocorre tanto na estação seca, quanto na estação chuvosa. Nos meses de estiagem a diminuição na qualidade da água do córrego ocorre devido à redução de sua vazão e a consequente elevação na concentração de poluentes, já em meses de precipitação acentuada, o acúmulo da carga difusa na bacia que chega ao corpo d'água de forma mais concentrada, tende a elevar os valores da DBO.

Apesar das ocorrências de elevações sazonais e dos *outliers* registrados na DBO, dentro do intervalo total de 14 anos monitorado pela SABESP, é fato que a média dos valores do referido parâmetro se manteve dentro dos objetivos e diretrizes estabelecidos pelo PCL. Segundo ressalta CARVALHO (2017), o programa busca manter a DBO em níveis inferiores a 30 mg/L, pois abaixo deste valor as condições do corpo d'água tendem a apresentar adequado aspecto estético, permitindo a existência de peixes, sem exalar odores.

A média da DBO no córrego Tenente Rocha, referente ao período de março de 2007 a dezembro de 2013 (período 1), manteve-se em 26,68 mg/L e no período 2 (janeiro de 2014 a abril de 2021), a média observada foi de 23,87 mg/L, o que aponta uma leve tendência de queda do indicador.

De acordo com as diretrizes estabelecidas pelo PCL, entende-se que houve melhoria na qualidade das águas no córrego Tenente Rocha, uma vez que no início das ações de intervenção do programa, a DBO registrada era de 138 mg/L, conforme informou a SABESP através do SIC nº 734601911880 de 27/06/2019. E considerando a análise dos dados pós-intervenção monitorados no período total, ou seja, de março de 2007 a abril de 2021, os resultados indicaram uma DBO média de 25,21 mg/L, sinalizando a manutenção deste indicador em níveis inferiores a 30 mg/L.

Em contraponto, foram evidenciados nos gráficos picos significativos nos valores da DBO, que refletem a realidade das bacias urbanas influenciadas pela ação antrópica, onde situações mesmo que pontuais, causam uma elevação abrupta nos

valores da DBO, reduzindo o padrão de suas águas. Essas variações diárias não são registradas pelo monitoramento mensal, e se alinham à percepção de águas poluídas, observadas pelos moradores em seu cotidiano. Dessa forma, a meta do PCL em manter 30 mg/L de DBO na média mensal, não atende às expectativas dos moradores, que esperam conviver com um curso d'água livre de poluentes, após 14 anos de intervenção de um programa de recuperação ambiental.

Neste sentido, entende-se que o programa poderia ser aprimorado, quer seja: na revisão da meta de 30 mg/L de DBO; na implementação de um aumento na frequência dos monitoramentos; e ainda com a aplicação de metas progressivas a serem alcançadas na qualidade das águas do córrego.

### 3.2.2 Análise das Entrevistas

#### TEMA: COMUNICAÇÃO E TROCA DE INFORMAÇÕES

Questão 1 – Você sabia que o córrego Tenente Rocha é beneficiado desde 2007 por ações de recuperação ambiental através do Programa Córrego Limpo, realizado pela SABESP e a Prefeitura de São Paulo?

Os resultados mostraram que apesar da atuação do PCL estar presente no córrego Tenente Rocha há mais de 14 anos, 53% dos entrevistados (cerca da metade dos moradores) desconhece as ações do programa ambiental implementado. Além disso, de acordo com o perfil socioeconômico, 23% dos entrevistados residem no local a menos de 10 anos e, portanto, não acompanharam o início das obras de intervenção do programa, o que colabora para o desconhecimento das ações implementadas. Por outro lado, é fato que a PMSP mantém em seu *site* um mapa temático sobre o monitoramento do PCL, da mesma forma que a SABESP, dentro da política de transparência da empresa, disponibiliza informações operacionais sobre o PCL em seus canais digitais, onde constam dados como a relação de córregos sob supervisão e o monitoramento da qualidade dos cursos d'água beneficiados pelo programa.

Segundo COSTA e NOLASCO (2019), o acesso à informações atualizadas, organizadas, confiáveis e em linguagem compreensível é fundamental para que haja um planejamento eficiente dos serviços, com atuação e participação ativa da população local no controle social. Neste sentido, observa-se que as informações existem, mas que estão acessíveis em canais digitais, enquanto também poderiam ser dirigidas aos moradores de modo mais simples e objetivo. Uma forma direta, como sugerida pelos moradores, seria de incluir informações nas contas de água, mantendo-os atualizados sobre as ações ambientais no córrego.

Questão 7 – Você sabia que a SABESP realiza monitoramento da qualidade de água do córrego Tenente Rocha mensalmente? Qual a importância deste monitoramento para você?

A instalação de sonda para monitoramento da qualidade da água foi uma das principais ações técnico-sanitárias implantadas pela SABESP no referido curso d'água entre 2007 e 2020, no intuito de complementar a zeladoria do córrego (SABESP-NT/MNEE-02/2020).

Os resultados mostraram que este monitoramento da qualidade da água é considerado como 'muito importante' para 28% dos moradores, enquanto outros 9% entendem que este tipo de acompanhamento pode contribuir para o 'controle da poluição'. Com relação ao conhecimento da realização do monitoramento, 67% dos moradores desconhecem sua existência e seus resultados, enquanto que apenas 31% sabem da ocorrência destas ações. Presume-se que isso pode ser causado tanto pelo desinteresse dos residentes em buscar informações relacionadas, quanto pela falta de divulgação adequada destes dados, seja em reuniões junto às lideranças ou ainda através de canais digitais como o grupo de mídia social criado via *WhatsApp*®.

Questão 8 – Você acredita que a liderança da AMVB costuma ter uma comunicação adequada com a SABESP e a Subprefeitura local, recebendo esclarecimentos e orientações sobre a despoluição do córrego Tenente Rocha? Qual a importância desta comunicação para você?

A análise dos resultados mostrou que 58% dos entrevistados desconhecem se existe comunicação entre a liderança da AMVB e a SABESP/Subprefeitura local (Santana/Tucuruvi). Presume-se que este fato se relacione à falta de interesse de grande parte dos moradores nas questões relativas ao bairro, abordadas nas reuniões junto à associação. Observou-se através dos relatos que muitos moradores se dispersaram da AMVB após a saída do morador Rinaldo Félix, o qual exercia expressiva liderança na Vila Bianca, desde o início da implantação do PCL no córrego Tenente Rocha. O citado líder possuía bom relacionamento, tanto com os comerciantes do bairro, quanto com os agentes públicos da Subprefeitura local. Desde então, a liderança da AMVB perdeu força e houve redução na troca de informações com as autoridades gestoras e outras lideranças locais. Dessa forma entende-se que seja necessário estimular a participação e o debate junto à associação, promovendo o ainda o engajamento dos moradores mais recentes, que podem contribuir com ideias novas. Com estas ações a AMVB poderá aprimorar sua articulação junto aos agentes gestores, dentro dos processos de tomada de decisão em questões sanitárias e ambientais do curso d'água.

Conforme aponta RAMIRES JR et al. (2015), analisando-se os níveis de poluição dos córregos e o envolvimento de lideranças nas bacias que receberam infraestrutura do PCL, é possível considerar que aquelas que possuem maior número de lideranças envolvidas nas questões ambientais apresentam os menores índices de DBO. Analisando-se o contexto atual da Vila Bianca, constata-se que apesar das lideranças locais demonstrarem baixa comunicação e envolvimento nas questões ambientais do córrego, tem sido evidenciado uma redução na média dos valores de DBO, quando comparados aos índices do início da fase de intervenção do PCL. Esse resultado positivo pode ser consequência da conscientização individual dos moradores, estimulados pelas ações técnico-sanitárias implementadas pelo PCL que, em sinergia, contribuem no controle parcial das cargas pontuais e difusas do local.

De acordo com a análise dos dados, para 41% dos entrevistados (a maior parcela), a comunicação entre a liderança da AMVB e a SABESP/Subprefeitura local é considerada muito importante. Observa-se, portanto, que os residentes têm uma concepção correta do papel preponderante da comunicação dentro das ações de participação social. Há que se pensar então, em modos de aprimorá-la, para que as

demandas dos residentes possam alcançar efetivamente os agentes gestores, fortalecendo a zeladoria na manutenção da qualidade ambiental do curso d'água. RODRIGUES (2016) reforça que a participação observada no PCL deve se caracterizar pela troca de informações e pela comunicação entre integrantes estatais e sociais, estabelecendo-se então interações socioestatais na promoção da despoluição de córregos.

Questão 11 – Você tem conhecimento que o grupo de mídia social (*WhatsApp*®) 'O esgoto que virou peixe', foi criado com o objetivo de trocar informações e esclarecimentos entre os moradores da AMVB e a SABESP, a fim de manter o córrego despoluído? Em sua opinião, qual a importância de receber esclarecimentos e orientações através de um grupo de *WhatsApp*®?

A utilização do grupo de mídia social, 'O esgoto que virou peixe', via aplicativo *WhatsApp*®, é uma forma de compartilhar informações de modo rápido e abrangente, com potencial para fomentar a interação entre os integrantes. Porém verificou-se que 91% dos moradores afirmaram não conhecer o referido grupo e tampouco receber informações sobre as condições ambientais do córrego. Além disso, 23% dos moradores consideram que a importância de receber esclarecimentos e orientações através de um grupo de *WhatsApp*® está relacionada à 'troca de informações'.

Através do referido canal de mídia social, informações e orientações relevantes poderiam ser compartilhadas, tanto por parte dos agentes gestores, como por parte dos moradores, como por exemplo: as ações previstas para zeladoria do córrego; relatos dos moradores com relação à percepção da qualidade das águas; a evolução dos índices de monitoramento da água; orientações sobre boas práticas ambientais no combate à poluição difusa; e ainda esclarecimentos sobre obras técnicas no local.

De acordo com depoimentos de integrantes do grupo social, o referido canal foi criado no intuito de ser um multiplicador de informações, ou seja, um número reduzido de moradores participantes do grupo repassaria as informações recebidas dos agentes técnicos da SABESP para os demais moradores do bairro. Porém de acordo com relatos de integrantes do grupo, na grande parte das ocasiões, não há retorno



dos questionamentos realizados, o que causa desinformação e desmotivação dos residentes.

A razão da criação do citado grupo de mídia social, encontra embasamento em RODRIGUES (2016), onde este autor salienta que, na concepção da SABESP, os residentes próximos aos córregos teriam condições de perceber rapidamente quaisquer mudanças na coloração, cheiro ou turbidez da água, indicando possíveis lançamentos de esgotos ou outras irregularidades. Dessa forma poderiam informar a companhia para que fossem tomadas as providências necessárias, de modo que a população local iria se apropriando dos cursos d'água. Em complemento, CARDOSO (2014) ressalta que o envolvimento público em questões ambientais permite entre outras ações, efetuar um diagnóstico mais realista, levando à adoção de medidas mais adaptadas à realidade local.

Presume-se dessa forma, que apesar do grupo social ter sido criado com o apoio da companhia de saneamento e contar inclusive com a participação de educadores ambientais, conforme ressalta SABESP na nota técnica NT/MNEE-02/2020 (SIC nº 45387209294 de 19/05/2020), o citado canal encontra-se aparentemente subutilizado, tanto por parte da SABESP, como por parte dos residentes, o que termina por limitar os benefícios que esta ferramenta de compartilhamento de informações poderia proporcionar na gestão da qualidade ambiental do córrego.

Questão 13 – Em um trecho do córrego Tenente Rocha, na altura da rua Tupiguaés, tem sido observado despejo de volume de esgoto através de galeria. Você recebeu algum esclarecimento da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre as possíveis causas e ações tomadas diante deste fato? Qual sua opinião a respeito destas ocorrências de despejos no córrego?

No que se refere às ocorrências contínuas de despejo de esgoto na altura da rua Tupiguaés, 94% dos moradores relataram não ter recebido qualquer esclarecimento sobre o assunto. Além disso, na opinião de 20% dos moradores, 'faltam providências' em relação aos despejos de esgotos. Considerando que o

lançamento de dejetos acontece em um curso d'água em processo de despoluição, se existem razões de ordem técnica para tal fato ocorrer, como por exemplo extravasamentos redirecionados de outras galerias, esta situação deveria ser esclarecida aos moradores, para que não se caracterize descaso por parte dos agentes, os quais são corresponsáveis na gestão da qualidade do curso d'água. Dessa forma, a continuidade do despejo de efluentes no córrego Tenente Rocha, somada à falta de esclarecimentos, tende a gerar desmotivação nos moradores e descrença no programa ambiental implementado.

Questão 14 – Você sabia que as obras realizadas ao longo da rua Tenente Rocha, iniciadas no 2º semestre de 2020, tem como objetivo a substituição da elevatória de esgotos e fazem parte do Programa de Despoluição do Rio Tietê?

Os motivos da realização das obras ao longo da rua Tenente Rocha, iniciadas no 2º semestre de 2020, são desconhecidos por 58% dos residentes, os quais afirmam que não receberam quaisquer esclarecimentos e apenas faixas de sinalização de obras foram instaladas no local.

Questão 15 – Em sua opinião, você acha que houve comunicação adequada aos moradores da AMVB, sobre a necessidade e o benefício destas obras? Por que?

A parcela expressiva de 78% dos moradores considera que não houve esclarecimento suficiente sobre os benefícios e as necessidades técnicas destas obras. Além dos transtornos comuns inerentes a serviços que envolvem obras em vias públicas, conforme relato de moradores, após o início das intervenções ocorreram rachaduras em várias residências ao longo da rua Tenente Rocha, de modo que o consórcio responsável pelo contrato das obras teve de realizar vistorias técnicas nas residências afetadas, indenizando os moradores prejudicados, que em algumas situações mais críticas tiveram que deixar suas casas.

Quando os entrevistados foram questionados 'por que', não houve comunicação adequada aos moradores da AMVB, sobre a necessidade e o benefício destas obras, 70% dos residentes responderam que 'não receberam informações'.

Segundo esclareceu a SABESP, as obras em questão fazem parte da implementação do interceptor ITI 2 do Projeto Tietê, divulgado amplamente pelos canais de comunicação da empresa, e também em redes sociais. Além disso, a companhia afirma que foi mantida no local a devida sinalização, bem como um *outdoor* localizado na Ponte das Bandeiras com todas as informações sobre as intervenções (SIC nº 641252017123 de 01/10/2020).

Assim sendo, embora as informações tenham sido disponibilizadas pela SABESP em canais diversos, estas foram ineficazes em alcançar 78% dos moradores, que esperavam receber esclarecimentos diretamente em suas residências, considerando-se a importância técnica e ambiental das obras. Entende-se que, dentro do contexto de envolvimento social, a comunicação deve ser capaz de garantir que a informação chegue de modo claro e abrangente junto à população, buscando aproximá-la dos processos de tomada de decisão, além de promover seu senso de pertencimento local.

## TEMA: POLUIÇÃO

Questão 2 - Você acha que o córrego Tenente Rocha se encontra despoluído? Caso entenda que ele permanece poluído, em sua opinião, quais seriam os motivos que levam o córrego a continuar nesta condição?

Na opinião de 95% dos moradores, o córrego Tenente Rocha não se encontra despoluído, ou seja, quase a totalidade dos entrevistados demonstra opinião negativa quanto à qualidade das águas. Os principais motivos que levam os residentes a acreditar que o curso d'água permanece poluído são tanto a presença de esgoto doméstico, com 31% das citações, quanto de resíduos sólidos, com 21% das citações. Além disto, muitos moradores reclamam da presença de odor forte em dias mais

quentes ou em épocas de estiagem, relacionando diretamente o mau odor com a percepção de que o córrego se encontra poluído.

As respostas dos entrevistados se alinham ao estudo realizado por RAMIRES JR et al. (2015), onde concluiu-se que o descarte inadequado de lixo e entulho, bem como o lançamento de esgoto *in natura* despontam entre os principais problemas na manutenção dos córregos contemplados pelo PCL.

No caso do córrego Tenente Rocha, o estudo demonstrou, conforme registros e relatos dos moradores, que há presença de lixo flutuante na linha d'água e ocorrências de lançamento contínuo de dejetos em trecho próximo à altura da rua Tupiguaés. Além disso, as águas já apresentam indícios de poluição e mau cheiro desde o início do trecho de margens abertas, ou seja, supõe-se que o córrego seja receptor de esgotos, primariamente, em sua parte tamponada anterior à Vila Bianca.

É consenso que cursos d'água canalizados podem conter ligações clandestinas de esgotos ocultas sob a infraestrutura urbana, impedindo que se atinja despoluição no trecho completo de um córrego. O monitoramento nos cursos d'água canalizados tende a ser mais difícil e amostras constantes devem ser coletadas para o diagnóstico da qualidade da água e identificação de irregularidades (AESABESP (2017)).

Segundo a PMSP e a SABESP, o córrego Tenente Rocha foi entregue despoluído aos moradores desde o ano de 2007, uma vez que foram atingidas as metas estabelecidas pelo PCL na bacia do córrego em questão, com o indicador de DBO sendo mantido em valores abaixo de 30 mg/L (SÃO PAULO, 2020; SABESP, 2007).

Porém, mesmo dentro desta meta de 30 mg/L arbitrada pela SABESP, os valores da DBO ainda mantêm o córrego Tenente Rocha (e todos atendidos pelo PCL), enquadrados na Classe 4, a qual não fixa limites de DBO, considerando que na lei específica CONAMA 357 – artigo 17, os usos pretendidos são os mínimos possíveis, representando uma classe de água para uso preponderante na navegação e na composição paisagística (BRASIL, 2005).

Entende-se dessa forma que não é razoável classificar um curso d'água como despoluído apenas pela concentração da DBO detectada. Um monitoramento mais

abrangente poderia ser adotado, empregando outros indicadores além da DBO no controle da poluição. Estes indicadores em conjunto, e a depender do uso, levam as águas a serem consideradas aptas ou não, de acordo com a definição da condição de qualidade, prevista no art. 2º, § XII da Resolução Conama 357 (BRASIL, 2005).

O monitoramento de qualidade da água nos produz uma medição de um determinado parâmetro (no presente caso, a DBO) para aquele momento instantâneo. Considerando que o valor de 30 mg/L é obtido a partir de uma média mensal, e não de forma continuada, ao longo do dia, imediatamente antes ou depois da coleta de água, esse parâmetro pode oscilar significativamente. Assim como irá oscilar drasticamente entre as coletas. Conseqüentemente, presume-se que atender 30 mg/L na média como meta, considerando essas possibilidades, seja insuficiente.

Dessa forma, a percepção concreta de 95% dos moradores se contrapõe à afirmação, tanto da SABESP quanto da PMSP, quando consideram o córrego Tenente Rocha despoluído, conforme parâmetros do PCL. Essa percepção se alinha aos dados técnicos, haja visto os eventos mensais com valores de DBO acima da média de 30 mg/L. Além disso, temos ainda que voltar a considerar que os dados técnicos representam um momento singular, e não demonstram as oscilações que ocorrem, e que são percebidas pela população, a qual está presente no local diariamente, ao contrário da frequência de monitoramento.

Também está implícito que deve ocorrer variação da qualidade da água não mensurada por este plano de monitoramento, o qual é espaçado no tempo, e variações estas que podem ser muito maiores do que os dados técnicos demonstram. A permanência de fontes de poluição no córrego Tenente Rocha, registradas neste estudo, confirma que a percepção da população está correta e coerente com a realidade.

Portanto, entende-se que o PCL pode ser aprimorado aplicando-se os seguintes fatores: I - revisão da meta de 30 mg/L de DBO na média; II - aumento na frequência dos monitoramentos; III - ampliação da gama de indicadores de qualidade da água; e IV - aplicação de metas progressivas.

A comunicação é item essencial, mas não é o que limita os resultados diretos da despoluição no caso do córrego Tenente Rocha. A simples divulgação de

informações aos residentes locais de que a DBO média é mantida em valores abaixo de 30 mg/L, não iria interferir na percepção cotidiana deles, uma vez que por percepção considera-se a faculdade de apreender por meio dos sentidos ou da mente. Ou seja, a população está percebendo corretamente, independente do que está sendo informado. Entende-se que a falta de comunicação entre os órgãos gestores e os moradores limita o entendimento das diretrizes e objetivos do PCL, mas não exerce influência na percepção das condições reais do córrego.

Questão 6 – Para você, qual a importância de ser efetuada a regularização das ligações das residências à rede de esgotos da SABESP?

No tocante à importância das ligações das residências à rede de esgotos da SABESP, 28% dos entrevistados (a maior parcela), considerou que ‘evitar o despejo de esgoto’ é o maior benefício da regularização, e outros 24% afirmaram ser ‘muito importante’. As demais citações foram menos expressivas, conforme registro dos dados das entrevistas. Esses resultados refletem a conscientização dos moradores, que relacionam o direcionamento apropriado dos esgotos de suas residências à melhoria das condições sanitárias e ambientais do curso d’água.

Um levantamento do Instituto Trata Brasil identificou que mais de 3,5 milhões de pessoas nas 100 maiores cidades do Brasil poderiam ter suas casas ligadas às redes de esgoto, mas não se interligam ao sistema por não concordarem em pagar os custos de uma conta de esgotos ou ainda em danificar o piso de suas casas para a passagem das tubulações (TRATA BRASIL, 2020).

Segundo ressalta a SABESP, desde o início das obras de implantação da infraestrutura na bacia do córrego Tenente Rocha, foram efetivadas 135 notificações de imóveis que estavam com as ligações irregulares de esgoto no entorno do córrego (SABESP, 2008).

Questão 12 – A poluição por carga difusa pode ter origem diversa, como por exemplo sobras de feiras livres, resíduos de reformas em imóveis, lixo deixado nas

calçadas, descarte de móveis e eletrodomésticos nas margens do córrego. Você tem recebido orientações da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre boas práticas ambientais, para que seja reduzida a poluição por carga difusa no córrego Tenente Rocha? Qual a importância destas orientações para você?

Segundo relatos de moradores do entorno do córrego Tenente Rocha, os resíduos sólidos representam grande parcela das cargas difusas, originando-se de fontes diversas, dentre as principais destacam-se: lançamentos de lixo no leito do córrego; excrementos de animais de estimação; resíduos de limpeza de calçadas e quintais; disposição inadequada de resíduos sólidos domésticos nas vias de escoamento; sobras de material de construção civil dispostos nas calçadas; e ainda o descarte irregular de resíduos e entulhos nas margens do córrego. Conforme depoimentos, muitas vezes pessoas externas à Vila Bianca contratam serviços informais de carretos para dispensarem materiais inservíveis. Porém ao invés dos materiais serem corretamente descartados em Ecopontos, os carretos frequentemente abandonam os entulhos clandestinamente às margens do córrego Tenente Rocha.

Na visão da AESABESP (2017), a poluição difusa pode ser reduzida com a conscientização da população e reforçada com a governança colaborativa. Em contrapartida o presente estudo evidenciou que 81% dos moradores afirmaram não receber orientações com relação às boas práticas ambientais na redução de cargas difusas do local e ainda que, 22% dos entrevistados (a maior parcela) considera 'muito importante' tais orientações. Nesse sentido, a falta de orientações ambientais leva ao desconhecimento por parte dos residentes, de que certos tipos de atividades cotidianas são fatores potencialmente poluidores e exercem influência negativa na qualidade das águas do córrego.

Além disso, conforme evidenciado nos resultados da pesquisa, entende-se que a conscientização dos moradores do entorno do córrego Tenente Rocha, através de orientações na redução das cargas difusas é relevante, mas não é o único fator a ser considerado nesta questão, haja visto os descartes clandestinos de resíduos diversos denunciados pelos residentes.

Dessa forma, considera-se que dentro da questão das cargas difusas, as seguintes ações em conjunto podem contribuir de maneira significativa na melhoria da qualidade ambiental das águas do referido córrego: a) o reforço das práticas de educação ambiental, por parte da SABESP; e b) ações mais efetivas na coibição de descartes clandestinos por parte da PMSP.

## TEMA: SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Questão 3 - Você costuma passear próximo às margens do córrego em momentos de lazer? Por que?

Considerando que toda a extensão das margens do córrego Tenente Rocha possui cobertura arbórea e arbustiva, tornando-a um corredor verde, e ainda a existência de fragmento de Mata de Várzea, remanescente de Mata Atlântica, contíguo ao citado curso d'água, presume-se que a área proporciona aos moradores diversos benefícios inerentes aos serviços ecossistêmicos (SÃO PAULO, 2017b). Além disso, conforme assinala a *World Health Organization* (WHO, 2017), as áreas verdes e outras soluções baseadas na natureza proporcionam uma elevação da qualidade dos ambientes urbanos, aumentando a resiliência local e promovendo modos de vida sustentáveis, aprimorando tanto a saúde quanto o bem-estar dos residentes do meio urbano.

De acordo com os resultados desta pesquisa, 75% dos moradores afirmaram passear com frequência às margens do córrego e além disso, quando questionados por que costumam passear próximo ao curso d'água, 22% apontaram o fator 'proximidade' e outros 22% o fator 'local agradável' como a razão. Assim entende-se que os serviços ecossistêmicos presentes no entorno do curso d'água exercem influência positiva no cotidiano dos moradores. Esse resultado se alinha com um estudo sobre a conexão entre as áreas verdes urbanas e o bem-estar físico e psicológico de frequentadores feito por VUJCIC (2019), onde este autor constatou que visitas frequentes às áreas verdes urbanas trazem benefícios notáveis à saúde e ajudam a manter contato com a natureza, demonstrando ainda que os frequentadores



acreditam que árvores, paisagens e elementos de água proporcionam efeitos positivos em seu bem-estar mental.

## TEMA: ENVOLVIMENTO SOCIAL

Questão 4 – Caso você presencie alguma atividade clandestina que prejudique a qualidade da água do córrego, você comunicaria este tipo de ocorrência às autoridades responsáveis? Por que?

No que tange à responsabilidade sócio e ambiental, os resultados mostraram que 86% dos entrevistados afirmaram estar dispostos a comunicar aos agentes públicos a ocorrência de atividades clandestinas no córrego e ainda que, quando questionados por que comunicariam essas ações irregulares, 40% responderam que a razão seria a ‘responsabilidade cidadã’.

Estes resultados reforçam o posicionamento dos moradores, tanto na zeladoria do ambiente local, quanto na questão da apropriação de espaços de uso comum, relacionando-se à proposição teórica de STOKER (1998), onde este autor reconhece a governança como a capacidade de fazer coisas que não dependem do poder do governo em usar sua autoridade. CARDOSO (2014) complementa que o envolvimento social constitui um importante fator na transformação dos sistemas ambientais, reforçando elementos como: a apropriação dos espaços, a responsabilidade social e ambiental, bem como a manutenção e fiscalização contínua dos espaços comuns.

Em contrapartida, porém de modo menos significativo, apenas uma pequena parcela de 6% dos entrevistados respondeu que não comunicaria às autoridades casos de ações ambientais irregulares. Os motivos se relacionam tanto ao fato de desconhecem quais seriam os canais adequados para tais denúncias desta natureza, quanto à ideia de que este tipo de atitude não causaria os efeitos legais esperados. Essa constatação, embora em número reduzido, poderia ser alvo de uma campanha por parte dos agentes públicos, divulgando os canais adequados para tais queixas, no objetivo de reforçar a partilha de responsabilidades dentro das ações de

manutenção do córrego, considerando-se que seja fundamental o exercício da zeladoria dos moradores, na coibição de práticas nocivas ao ambiente comum.

Questão 9 - A AMVB tem realizado atividades de Participação Comunitária junto à SABESP, (como por exemplo, fóruns e reuniões) elaborando propostas para manter o córrego despoluído? Dê sua opinião sobre a importância destas atividades.

No intuito de perenizar a despoluição promovida pelas obras realizadas dentro das ações do PCL, a SABESP identificou a necessidade de envolver a população nos esforços de manutenção da limpeza dos córregos. Dessa forma a companhia fomentou estratégias institucionais para promover a participação social em sua política. Inicialmente, a companhia promoveu a criação de fóruns de governança colaborativa fundamentada no conceito de Instituições Participativas (IP), com o objetivo de compartilhar a gestão da qualidade dos córregos (RODRIGUES, 2016).

Entende-se dessa forma, que a promoção de ações buscando o envolvimento social está prevista na sistemática do PCL junto às bacias beneficiadas, porém no entorno do córrego Tenente Rocha, 58% dos moradores disseram desconhecer atividades de participação comunitária junto à SABESP, sendo que para 19% dos moradores essas atividades não acontecem e apenas uma parcela de 14% dos entrevistados acredita que essas atividades são realizadas.

RODRIGUES (2016), ressalta que conforme foi constatado em outros locais, inicialmente a expectativa de adesão da população aos fóruns previstos dentro do conceito de governança do PCL foi confirmada, mas após curto período de acompanhamento pela SABESP, estes fóruns não se mantiveram por muito tempo.

Os resultados do estudo de caso no córrego Tenente Rocha demonstraram que apesar das atividades relativas à governança colaborativa estarem previstas dentro do Programa de Participação Comunitária da Unidade de Negócios Norte da SABESP (SIC nº 734601911880 de 27/06/2019), a maior parte dos entrevistados revelou desconhecer a realização destas atividades na Vila Bianca. Neste contexto, JACOBI et al. (2015), salientam que o espaço concedido à participação da sociedade nos processos de tomada de decisão é insuficiente, tendo em vista a ausência de diretrizes

definidas previamente na gestão dos processos participativos, mesmo em sua fase pós-implantação.

A análise dos dados evidenciou ainda que para a parcela de 45% dos entrevistados, as atividades de participação social são consideradas 'muito importantes'. Isto posto, entende-se que sejam necessárias ações norteadas pela continuidade e reforço das práticas participativas, assegurando que os moradores sejam ouvidos, e temas sejam compartilhados na busca de soluções conjuntas para efetivar os ganhos obtidos com a implantação do PCL.

Questão 10 – São realizadas atividades de conscientização ambiental, como por exemplo, mutirões de limpeza, contando com apoio da Subprefeitura do bairro? Qual a importância destas atividades para você?

De acordo com a SABESP, medidas socioambientais com a mobilização dos moradores estão previstas dentro do conjunto de ações do PCL implementadas no córrego Tenente Rocha (NT/MNEE-02/2020 - SIC nº 45387209294 de 19/05/2020). Todavia a análise dos dados mostrou que 45% dos moradores afirmam que atividades de envolvimento ambiental não são realizadas e outros 24% não sabem se acontecem. De acordo com ANJOS (2017), além das obras técnicas hidráulicas é necessário conscientizar a população local, tornando-a parte do processo para se obter resultados positivos a longo prazo, validando ações ambientais pretéritas.

Além disso, segundo a análise dos dados, 55% dos entrevistados classificaram como 'muito importante' as ações ambientais coletivas no córrego Tenente Rocha, constatação que se alinha com GÜNTHER (2008), o qual ressalta que a integração entre saneamento e educação ambiental é fator basilar na solução de questões nas quais há estreita inter-relação saúde-ambiente, sem a qual não há garantia de êxito dos programas ambientais implantados.

TEMA: EVENTOS DE CHEIAS

Questão 5 – Em ocorrências de chuvas fortes, as águas costumam ultrapassar os limites do córrego, chegando às residências? Se você acha que isso ocorre, em sua opinião, por que acontecem estes eventos?

Na opinião de 56% dos moradores o córrego não alcança as residências em eventos de cheias, porém nestas situações o curso d'água extravasa seus limites, em direção à margem oposta às residências da Vila Bianca, acumulando grande volume pluviométrico em área contígua pertencente ao Comando da Aeronáutica e à INFRAERO. Conforme registros, nestas ocorrências o referido local tende a se comportar como um micro açude, semelhante à uma Infraestrutura Verde, atuando no amortecimento das cheias e poupando a área residencial da Vila Bianca. Essa solução baseada na natureza é salientada por diversos autores, onde atestam que recursos de menor escala podem apresentar eficiência igual ou melhor que as grandes infraestruturas de retenção de precipitações, como por exemplo, o tratamento por micro bacias e pequenos espaços públicos reconstituindo as várzeas (FREIRE, 2018).

Em complemento aos resultados no estudo do córrego Tenente Rocha, 19% dos moradores afirmaram que o motivo da elevação dos níveis das águas é o 'assoreamento', enquanto que para outros 17% a razão é o acúmulo de 'resíduos sólidos'. Estes resultados se alinham com FREIRE (2018), citando SANTOS (2017), onde o autor ressalta que tanto o excesso de córregos canalizados, quanto o intenso assoreamento por sedimentos, lixo e entulho são os principais problemas que atingem o sistema de drenagem urbana da RMSP, agravando a questão da inundação.

Assim, considerando que as águas do córrego extravasam seus limites em direção à margem oposta às casas da Vila Bianca, e também acabam gerando transtornos nesta área, entende-se que seja necessária uma revisão na frequência dos serviços de desassoreamento do curso d'água por parte da PMSP, principalmente na época que antecede a estação de elevadas precipitações. Somando-se a isso, devem ser promovidas ações de cunho educacional, tanto por parte da PMSP, quanto da SABESP, no sentido de reduzir-se a emissão de cargas difusas no local. Da mesma forma, e em sinergia com os fatores aqui elencados, ações incisivas na coibição de descartes clandestinos, por parte da PMSP, em conjunto com denúncias efetivadas pelos moradores, podem contribuir sobremaneira para evitar eventos de alagamentos no entorno do referido curso d'água.

## CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO

---

Neste estudo a identificação dos principais conflitos sócio e ambientais presentes na despoluição do córrego Tenente Rocha foi concluída, gerando como Produto Técnico uma Listagem de Subsídios (ANEXO D) visando o aprimoramento de políticas públicas direcionadas à programas de gestão ambiental de cursos d'água urbanos.

No que se refere à avaliação da qualidade da água, realizada através da análise dos dados de monitoramento do parâmetro DBO fornecidos pela SABESP, concluiu-se que embora haja evidências de melhora no padrão das águas, com a média dos valores se mantendo abaixo de 30 mg/L de DBO, esta meta estabelecida pelo PCL se mostra insatisfatória em refletir as condições reais das águas, tendo em vista a existência de variações diárias na carga de poluentes a que o córrego está sujeito e que não são registradas no monitoramento mensal.

Entende-se que a meta do PCL em manter 30 mg/L de DBO nas águas do córrego Tenente Rocha, considerando a média, mostrou-se um objetivo insuficiente para atender as expectativas da população, uma vez que na opinião de 95% dos moradores, o curso d'água não se encontra despoluído. Do ponto de vista deles, o programa falhou em entregar-lhes um corpo d'água livre de poluentes, o que é evidenciado claramente através de relatos e registros. Os moradores esperam que após 14 anos de intervenção de um programa de recuperação ambiental, seja possível interagir com um curso d'água que não apresente lançamentos de esgotos, lixos flutuantes e odores fétidos, panorama este que estaria mais alinhado com a perspectiva de um córrego despoluído.

Considera-se que após as ações iniciais de intervenção do PCL alcançarem a redução dos valores na DBO, atingindo 30 mg/L na média, o programa deveria avançar, com a aplicação de metas progressivas, buscando a melhoria contínua. Dessa forma, a maior parte das pessoas que convivem no local teriam a percepção concreta de que o córrego está melhor a cada período. Mesmo que não se obtenha

um curso d'água Classe 3 por exemplo, deve-se buscar atingir a DBO real desta classe, e não uma média de 10 mg/L.

Portanto, presume-se que para atender o interesse da população e da saúde pública, o PCL deve atuar em questões como: a) a revisão da meta de 30 mg/L de DBO na média; b) o aumento da frequência dos monitoramentos; c) a ampliação da gama de indicadores de qualidade da água; e d) a aplicação de metas progressivas.

É consenso que a infraestrutura técnico-hidráulica implantada nas bacias beneficiadas pelo PCL promove o saneamento, enquanto que a sociedade deve participar de modo ativo, contribuindo tanto na redução das cargas pontuais, quanto nas cargas difusas. Somando-se a isto, as instituições envolvidas nos processos de gestão da qualidade ambiental de cursos d'água, as quais detêm o poder discricionário, devem atuar com medidas efetivas dentro de sua esfera, em direção à melhoria contínua da despoluição de córregos urbanos.

A análise dos resultados deste estudo, à luz da literatura, permitiu considerar que a comunicação e o compartilhamento das informações entre os residentes e as instituições gestoras exercem papel relevante, porém não são os únicos fatores que limitam os resultados no processo de despoluição do córrego Tenente Rocha. Isto posto, entende-se que os principais conflitos sócio e ambientais objetos desta pesquisa, se relacionam à:

I - Insuficiência na comunicação e compartilhamento de informações, entre as instituições gestoras e os moradores;

II – Necessidade de ampliação do espaço destinado aos moradores dentro dos processos de tomada de decisão;

III – Falta de estímulos aos processos participativos, dentro do conceito de governança colaborativa, por parte da SABESP;

IV – Necessidade de reforços na coibição de descartes de entulhos e resíduos clandestinos, por parte da PMSP;

V – Insuficiência na promoção da Educação Ambiental, por parte da SABESP e da PMSP;

VI – Necessidade de aprimoramento na identificação e eliminação de pontos de lançamento de esgotos, tanto por parte da SABESP como por parte da CETESB; e

VII – Necessidade de revisão na frequência das ações de desassoreamento, por parte da PMSP.

Com relação ao Produto Técnico gerado, descrito no Anexo D, permite-se admitir que a aplicação dos subsídios constantes em seu teor irá fortalecer a articulação entre as partes envolvidas na gestão da qualidade de cursos d'água urbanos, aprimorando o envolvimento dos moradores nos processos de tomada de decisão. Em complemento, conclui-se que o somatório de esforços, em busca da continuidade da despoluição das águas de cursos d'água urbanos, contribui para a construção de uma cidade mais sustentável, tanto do ponto de vista social quanto ambiental.

Como forma de aprofundar-se na compreensão da questão discutida nesta dissertação, entende-se que são necessários novos estudos acadêmicos, com maior amplitude de amostragem da população, realizando pesquisas em locais de contextos diversos, possibilitando assim a comparação dos resultados obtidos nos diferentes casos estudados.

## REFERÊNCIAS

---

AESABESP - Revista Saneas. Ano IX – Edição 30 - julho/agosto/setembro, 2008. Disponível em: <<http://www.aesabesp.org.br/arquivos/saneas/saneas30.pdf>>. Acesso em: 3 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. Revista Saneas. Ano X - Edição 60 - dezembro/fevereiro 2017. Disponível em: <<http://www.aesabesp.org.br/arquivos/saneas/saneas60.pdf>>. Acesso em: 3 de maio de 2019.

ÁGUAS DE GAIA – Empresa Municipal de Águas e Saneamento S.A. da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, Portugal - Seminário “Corredores ecológicos – Pessoas e ecossistemas” Requalificação das ribeiras de Gaia - Silves, 1 de outubro 2015. Disponível em: <<https://elibrary.tips/edoc/requalificacao-das-ribeiras-de-gaia.html>>. Acesso em: 23 de março de 2021.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Panorama do Enquadramento dos Corpos d’Água. **Estudo Técnico de Apoio ao Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília. 2005. Disponível em: <[http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA\\_DO\\_ENQUADRAMENTO.pdf](http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/PANORAMA_DO_ENQUADRAMENTO.pdf)>. Acesso em: 23 de março de 2021.

\_\_\_\_\_. Atlas Brasil. **Abastecimento Urbano de Água: panorama nacional**. Engecorps / Cobrape. – Brasília 2010.

\_\_\_\_\_. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual**. Brasília 2018. Disponível em:<<https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil>>. Acesso em: 23 de outubro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Enquadramento dos corpos de água em classes**. Brasília 2020. Disponível em:<<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-hidricos/enquadramento-dos-corpos-de-agua-em-classes>>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.



ANJOS, L. A. P. **Análise da gestão dos corpos hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**. 2017. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

ANJOS, L. A. P.; MUCCI, J. L. N. Análise da gestão dos corpos hídricos da bacia hidrográfica do alto Tietê In: DI GIULIO, G. M.; GÜNTHER, W. R. (Org.) **Inovação nas práticas e ações rumo à sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019, p. 118-136.

AVRITZER, L. **Instituições participativas e desenho institucional: algumas considerações sobre a variação da participação no Brasil democrático**. Opinião Pública, Campinas, v. 14, n. 1, junho 2008.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Prentice Hall ed. São Paulo, 2005, 318pp.

BRASIL - Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 20 dez. 1979, p. 19457. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Seção 1, p. 470.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jul. 2000, Seção 1, p. 01. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, alterada pela resolução 410/2009 e pela 430/2011. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005, Seção 1, p. 58-63.

\_\_\_\_\_. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União. Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 06 de maio de 2021.**

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde (BR). Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Dispõe sobre a consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html)>. Acesso em: 02 de setembro de 2021.

BROCANELI, P. F.; STUERMER, M. M. Renaturalização de rios e córregos no Município de São Paulo, **Revista Exacta**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 147-156, jan./jun. 2008.

CARDOSO, O. A. **Várzeas do alto tietê, as águas urbanas e a paisagem: conflitos, possibilidades e ações desejáveis para a qualificação dos espaços livres**. 2015. Tese (Doutorado) - Paisagem e Ambiente - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CARDOSO, S. M. R. **Avaliação de projetos de intervenção em sistemas fluviais**. 2014. Dissertação – (Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2014.

CARVALHO, R. G. **Monitoramento dos córregos – ferramenta de gestão do processo esgoto com engajamento da sociedade** – estudo de caso do córrego Mandaqui. CONGRESSO ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - FENASAN 2017. 2017. Disponível em: <<https://abesnacional.com.br/XP/XP-EasyArtigos/Site/Uploads/Evento36/TrabalhosCompletoPDF/VI-072.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2021.

CBH-AT - Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. **Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: resumo executivo. São Paulo: Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FABHAT).** 2018. Disponível em: <<https://comiteat.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/Resumo-Executivo-PBH-AT-2018.pdf>>. Acesso em: 3 de setembro de 2020.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Águas interiores.** São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-29-04-2014.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Águas interiores.** São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Ap%C3%AAndice-C-Dados-de-saneamento-dos-munic%C3%ADpios-paulistas.pdf>>. Acesso em: 15 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Águas interiores.** São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2019/10/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-das-%C3%81guas-Interiores-no-Estado-de-SP-2018.pdf>>. Acesso em: 23 de agosto de 2020.

CHERNICHARO, C. A. L.; COSTA, A. M. L. M. Drenagem pluvial. In: BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento.** Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, v. 2, p. 161-164.

COSTA, S. S. São Paulo dá exemplo de cumprimento da política nacional de resíduos sólidos com participação social e inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. In: SILVA, R. P. (Org.). **Gestão contemporânea dos resíduos sólidos – nova era para a destinação adequada do lixo gerado na cidade de São Paulo**. 1ª edição. São Paulo: Instituto Macuco, 2015, p. 49.

COSTA, T. A; NOLASCO, M. A. Cidade ignorada: acesso aos serviços de esgotamento sanitário em assentamentos precários. In: DI GIULIO, G. M.; GÜNTHER, W. R. (Org.) **Inovação nas práticas e ações rumo à sustentabilidade**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2019, p. 167.

DAGNINO, E. (Org.). **Sociedade civil e espaços públicos no Brasil**. São Paulo: Paz e Terra - Unicamp, 2002.

DI GIULIO, G. M.; FIGUEIREDO, B. R.; FERREIRA, L.C.; ANJOS, J. A. S. A. Comunicação e governança do risco: a experiência Brasileira em áreas contaminadas por chumbo. **Revista Ambiente e sociedade**, Campinas/SP, v.13, n.2, p. 287, 2010.

DI GIULIO, G. M.; VASCONCELLOS, M. P. Contribuições das ciências humanas para o debate sobre mudanças ambientais: um olhar sobre São Paulo. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo. v. 28, n. 82, p. 45, 2014.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar em revista**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

FONTANELLA, B. J. B. et al. Amostragem em pesquisas qualitativas: proposta de procedimentos para constatar saturação teórica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro. v. 27, n. 2, p. 388-394, 2011.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G. Da fala do outro ao texto negociado: Discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Revista Paidéia**, São Paulo, v. 14, n. 24, p. 139-152, maio 2004.

FREIRE, A. R. **As várzeas urbanas de São Paulo**: o processo de ocupação e transformação das várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí. 2018 -

Dissertações (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4<sup>a</sup>. edição. Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo. v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GRISOTTO, L. E. G.; PHILIPPI JR, A. A questão dos recursos hídricos In: ROMERO, M. A.; PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C.; (Editores) **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo Faculdade de Saúde Pública. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus, 2004. p. 11.

GÜNTHER, W. M. R. **Resíduos sólidos no contexto da saúde ambiental**. 2008. Tese (Livre Docência em Resíduos Sólidos) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/T.6.2010.tde-19072010-144112. Acesso em: 2021-05-06.

HELLER, L.; CASSEB, M. M. S. Abastecimento de água. In: BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, v. 2, p. 68-69.

HELLER, L. et al. Saneamento e o município. In: BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, v. 2, p.13.

HELLER, L.; MÖLLER, L. M. Saneamento e saúde pública. In: BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, v. 2, p. 52-57.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>>. Acesso em: 09 de setembro de 2021.

INSTITUTO TRATA BRASIL - Ranking do Saneamento 2020. Disponível em: <<http://tratabrasil.com.br/estudos/estudos-itb/itb/ranking-do-saneamento-2020>>.

Acesso em: 07 de agosto de 2020.

JACOBI, P. R.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Políticas de recuperação de rios urbanos na cidade de São Paulo - Possibilidades e Desafios. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, São Paulo, v. 14, n. 2, p.121, novembro 2012.

JACOBI, P. R.; SILVA-SÁNCHEZ, S.; FRACALANZA, A.P. **Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo** Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 17, n. 33, pp. 61-81, maio 2015.

KAKINAMI, S. H.; SANTOS, A. I. P.; MENDES, R. A. P.; ALVIM, S. C. Rio Pinheiros: suas águas e suas margens. In: ROMERO, M. A.; PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C.; (Editores) **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo Faculdade de Saúde Pública. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus, 2004. p. 199.

MA - Millenium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington DC: Island Press, 2005. Disponível em: <<http://www.maweb.org/documents/document.446.aspx.pdf>>. Acesso em: 28 agosto de 2019.

MANCUSO, F. Abandono faz córregos voltarem a ficar poluídos em São Paulo. **G1**. São Paulo, 9 mar. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sao-paulo/rios-de-sao-paulo/noticia/abandono-faz-corregos-voltarem-a-ficar-poluidos-em-sao-paulo.ghtml>>. Acesso em: 06 de maio de 2021

MARQUES, T. H. N. O potencial das avenidas de fundo de vale para receber a infraestrutura verde-azul. **Revista LABVERDE**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 39-57, 2017. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v8i2p39-57. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/132769>>. Acesso em: 6 de outubro de 2020.

MUCCI, A. L. S. T. **Representação social em saneamento ambiental: água suja.** 2010. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PAGANINI, W. S. Vamos falar sobre saneamento. **Jornal da USP.** São Paulo, 02 abr. 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/artigos/vamos-falar-sobre-saneamento/>>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

PINHEIRO, M. B. **Plantas para infraestrutura verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo:** identificação de critérios para seleção de espécies. 2017. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

QUINTELLA, S. Como limpar nossos rios? Uma seleção de ideias e planos bem-sucedidos. **Revista Veja São Paulo,** São Paulo, 14 set. 2018. Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/cidades/rios-tiete-pinheiros-poluicao-futuro/>>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

RAMIRES JUNIOR S. P.; NEVES, S. S.; RUIZ, M. S.; GALLARDO, A. L. C. F.; CÔRTEZ, P. L.; CERÂNTOLA, A. P. C. Governança colaborativa aplicada à gestão de conflitos socioambientais na despoluição de córregos na cidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** Taubaté/SP, v. 11, n. 1, p. 113-134, 2015.

RARES, C.S, BRANDIMARTE, A.L. O desafio da conservação de ambientes aquáticos e manutenção de serviços ambientais em áreas verdes urbanas: o caso do Parque Estadual da Cantareira. **Revista Ambiente & Sociedade.** São Paulo v. 12, n. 2 p. 111-128, 2014.

RIBEIRO, M. Apesar de melhorias, despoluição do rio Tietê ainda é sonho distante. **UNIVERSO ONLINE.** São Paulo, 08 out. 2014. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/opiniaao/coluna/2014/10/07/apesar-de-melhorias-despoluicao-do-rio-tiete-ainda-e-sonho-distante.htm>>. Acesso em: 03 de maio de 2020.

RIOS, I. Ramalde prestes a reaver ribeira da Granja. **Público**. P. Portugal, Porto, 22 dez. 2011. Disponível em: <<https://www.publico.pt/2011/12/22/jornal/ramalde-prestes-a-reaver-ribeira-da-granja-23661290>>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

RODRIGUES, M. **Implementando a participação: interações estatais e socioestatais no Programa Córrego Limpo da SABESP**. 2016. 132 f. Tese (Doutorado) - Letras e Ciências Humanas - Departamento de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Situação dos Córregos, 2007**. Disponível em: <[http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/61DE181E78FA31AD832572FA00757E0F/\\$File/situacao\\_corregos.pdf](http://www.sabesp.com.br/sabesp/filesmng.nsf/61DE181E78FA31AD832572FA00757E0F/$File/situacao_corregos.pdf)>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. **Notícias – Resultados do primeiro ano Programa Córrego Limpo, 2008**. Disponível em:

<[http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=6&proj=sabesp&pub=T&nome=documento\\_noticias&db=&docid=A45888B848582F5083257417007478AB](http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=6&proj=sabesp&pub=T&nome=documento_noticias&db=&docid=A45888B848582F5083257417007478AB)>. Acesso em: 29 de outubro de 2020.

\_\_\_\_\_. **Rio Jundiaí, 2017a**. Disponível em:

<<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=65&id=7401>>. Acesso em: 21 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Notícias - Governo do Estado, Prefeitura e Sabesp retomam Programa Córrego Limpo em São Paulo, 2017b**. Disponível

em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaold=66&id=7429>>. Acesso em: 24 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Transparência - Projeto Tietê, 2019**. - Disponível em:

<<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=115>>. Acesso em: 21 de novembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Córrego Tenente Rocha: Nota Técnica NT/MNEE-02/2020**. São Paulo, 2020.



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

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 23 nov. 1977, Caderno 1. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html>>. Acesso em: 14 de setembro de 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 28 nov. 1997, nº 230. p.1.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 56.031, de 20 de julho de 2010. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreplotadas, Ameaçadas de Sobreplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 21 jul. 2010, Seção 1, p.3.

SÃO PAULO (Município). **Dados do programa Córrego Limpo 2012**. 2012. Prefeitura de São Paulo. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/planejamento/escola\\_de\\_formacao/arquivos/cursos/presenciais/corrego\\_limpo.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/planejamento/escola_de_formacao/arquivos/cursos/presenciais/corrego_limpo.pdf)>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. **Diário Oficial do Município de São Paulo**, São Paulo, 01 ago. 2014. nº 140.

\_\_\_\_\_. Lei nº 16.402, de 22 de março de 2016. Disciplina o parcelamento, o uso e a ocupação do solo no Município de São Paulo, de acordo com a Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014 – Plano Diretor Estratégico (PDE). **Diário Oficial do Município de São Paulo**, São Paulo, 23 mar. 2016, nº 54. p.1.

\_\_\_\_\_. **Memorial Parque Campo de Marte 2017**. 2017. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO\\_CAMPO%20DE%20MARTE\\_ESTUDO%20PRELIMINAR\\_R03.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ANEXO%2004%20-%20MEMORIAL%20DESCRITIVO_CAMPO%20DE%20MARTE_ESTUDO%20PRELIMINAR_R03.pdf)>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) - Mapeamento dos Remanescentes do Bioma Mata Atlântica no Município de São Paulo 2017**. 2017. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, SP, 16 dez. 2017, p. 62 (235) – 27. Disponível em: <<http://www.docidadesp.imprensaoficial.com.br/RenderizadorPDF.aspx?ClipID=2S8S13R22G0EQe4PG56FM5GQRDC>>. Acesso em: 23 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Programa Córrego Limpo 2020**. 2020. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/desenvolvimento\\_urbano/participacao\\_social/comissao\\_de\\_seguranca\\_hidrica/index.php?p=300890](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/licenciamento/desenvolvimento_urbano/participacao_social/comissao_de_seguranca_hidrica/index.php?p=300890)>. Acesso em: 05 de junho de 2021.

\_\_\_\_\_. **Prefeitura investe em jardins de chuva que minimizam os efeitos de alagamentos em São Paulo. 2021**. 2021. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/noticias/?p=310273>>. Acesso em: 07 de maio de 2021.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Ed. Herder. São Paulo, 1967.

SEMANÁRIO ZONA NORTE - Santana completa 238 anos de desenvolvimento e muita tradição. **Semanário Zona Norte**. Disponível em: <<https://www.semanariozonanorte.com.br/noticia/santana-completa-238-anos-de-desenvolvimento-e-muita-tradicao>>. Acesso em: 23 de julho de 2020.

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Governo do Estado de São Paulo. **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: sumário executivo. São Paulo: Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO)**. 2009. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7111/pat\\_sumario\\_executivo.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7111/pat_sumario_executivo.pdf)>. Acesso em: 03 de maio de 2020.

\_\_\_\_\_. **Plano de Bacias Hidrográficas** - Enquadramento dos Corpos de Água em Classes segundo os Usos Preponderantes. 2014. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/PBH\\_Enquad\\_p\\_CBHs\\_nov14.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/enquadramento/PBH_Enquad_p_CBHs_nov14.pdf)>. Acesso em: julho de 2020.

SILVA, F. L. **Várzeas urbanas: uma abordagem ecológica aplicada para o seu manejo**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

SILVA, J. C. A. **Recuperação de córregos urbanos através do controle de cargas pontuais e difusas – estudo de caso: córrego Ibiraporã e do Sapê**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SILVA, J. C. A. **Bacias hidrográficas urbanizadas: renaturalização, revitalização e recuperação**. Um estudo da bacia do Jaguaré. 2017. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

SILVA, M. A. T. **O ambiente fluvial das várzeas no espaço da metrópole: a bacia do Pirajuçara na metropolização de São Paulo**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOARES, M. C. **Parques lineares em São Paulo: uma rede de rios e áreas verdes que conecta lugares e pessoas**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SOS.MA.ORG.BR - SOS MATA ATLÂNTICA. Observando os Rios. 2019. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/iniciativa/observando-os-rios/#aba2>>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

\_\_\_\_\_. Observando os Rios, 2019. O retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/wp->

content/uploads/2019/03/Observando-Os-Rios-2019.pdf>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2020.

SPERLING, E. V.; MÖLLER, L. M. Saneamento e meio ambiente. In: BARROS, R. T. V. et al. **Saneamento**. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995, v. 2, p. 33-39.

STOKER, G. **Governance as theory: five propositions**. International Social Science Journal, 68: 15-24. doi:10.1111/issj.12189 // This article is reprinted from International Social Science Journal, 1998; 50: 17–28.

TOLFFO, F. A; GIATTI, L. L. A contribuição das áreas verdes e parques para a saúde ambiental das cidades. In GÜNTHER, W. R.; DI DUARTE, G. M. (Org.). **Ambiente urbano e sustentabilidade: desafios e oportunidades**. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2018, p. 12-13.

TUCCI, C. Águas urbanas. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 97-112, 1 jan. 2008.

UN – United Nations - Sustainable Development Goals, 2018. Disponível em <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>>. Acesso em: 03 de março de 2020.

VPC/BRASIL - Tecnologia Ambiental e Urbanismo – Estudo de Impacto ao Meio Ambiente - INFRAERO - Aeroporto Campo de Marte. São Paulo, 2009. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio\\_ambiente/cades/audiencias/0002/eia.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio_ambiente/cades/audiencias/0002/eia.pdf)>. Acesso em: 04 de julho de 2021.

VUJCIC, M. et al. Connection between urban green áreas and visitor' physical and mental well-being. **Urban Forestry & Urban Greening**. v. 40, p. 299-307, 2019.

WHO, 2017. Urban Green Spaces: A Brief for Action. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

\_\_\_\_\_. Sanitation, 2019. Disponível em: <<https://www.who.int/topics/sanitation/en/>>. Acesso em: 27 de junho de 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO

---

DADOS SOCIOECONÔMICOS	
Nome:	
Idade:	
Profissão/ocupação:	
Grau de escolaridade:	
Tempo de residência no local:	
QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS	
1 - Você sabia que o córrego Tenente Rocha é beneficiado desde 2007 por ações de recuperação ambiental através do Programa Córrego Limpo, realizado pela SABESP e a Prefeitura de São Paulo?	
2 - Você acha que o córrego Tenente Rocha se encontra despoluído? Caso entenda que ele permanece poluído, em sua opinião, quais seriam os motivos que levam o córrego a continuar nesta condição?	
3 - Você costuma passear próximo às margens do córrego em momentos de lazer? Por que?	
4 - Caso você presencie alguma atividade clandestina que prejudique a qualidade da água do córrego, você comunicaria este tipo de ocorrência às autoridades responsáveis? Por que?	

Continua

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO

---

Continuação

5 - Em ocorrências de chuvas fortes, as águas costumam ultrapassar os limites do córrego, chegando às residências? Se você acha que isso ocorre, em sua opinião, por que acontecem estes eventos?

6 - Para você, qual a importância de ser efetuada a regularização das ligações das residências à rede de esgotos da SABESP?

7 - Você sabia que a SABESP realiza monitoramento da qualidade de água do córrego Tenente Rocha mensalmente? Qual a importância deste monitoramento para você?

8 - Você acredita que a liderança da AMVB costuma ter uma comunicação adequada com a SABESP e a Subprefeitura local, recebendo esclarecimentos e orientações sobre a despoluição do córrego Tenente Rocha? Qual a importância desta comunicação para você?

9 - A AMVB tem realizado atividades de Participação Comunitária junto à SABESP, (como por exemplo, fóruns e reuniões) elaborando propostas para manter o córrego despoluído? Dê sua opinião sobre a importância destas atividades.

10 - São realizadas atividades de conscientização ambiental, como por exemplo, mutirões de limpeza, contando com apoio da Subprefeitura do bairro? Qual a importância destas atividades para você?

11 - Você tem conhecimento que o grupo de mídia social (*WhatsApp*®) 'O esgoto que virou peixe', foi criado com o objetivo de trocar informações e esclarecimentos entre os moradores da AMVB e a SABESP, a fim de manter o córrego despoluído? Em sua opinião, qual a importância de receber esclarecimentos e orientações através de um grupo de *WhatsApp*®?

Continua

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO

---

Continuação

12 - A poluição por carga difusa pode ter origem diversa, como por exemplo sobras de feiras livres, resíduos de reformas em imóveis, lixo deixado nas calçadas, descarte de móveis e eletrodomésticos nas margens do córrego. Você tem recebido orientações da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre boas práticas ambientais, para que seja reduzida a poluição por carga difusa no córrego Tenente Rocha? Qual a importância destas orientações para você?

13 - Em um trecho do córrego Tenente Rocha, na altura da rua Tupiguaés, tem sido observado despejo de volume de esgoto através de galeria. Você recebeu algum esclarecimento da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre as possíveis causas e ações tomadas diante deste fato? Qual sua opinião a respeito destas ocorrências de despejos no córrego?

14 - Você sabia que as obras realizadas ao longo da rua Tenente Rocha, iniciadas no 2º semestre de 2020, tem como objetivo a substituição da elevatória de esgotos e fazem parte do Programa de Despoluição do Rio Tietê?

15 - Em sua opinião, você acha que houve comunicação adequada aos moradores da AMVB, sobre a necessidade e o benefício destas obras? Por que?

## ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL

---

DADOS SOCIOECONÔMICOS	
Nome:	M.A.
Idade:	59 anos
Profissão/ocupação:	Jornalista
Grau de escolaridade:	Superior Completo
Tempo de residência no local:	40 anos
QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS	
1 - Você sabia que o córrego Tenente Rocha é beneficiado desde 2007 por ações de recuperação ambiental através do Programa Córrego Limpo, realizado pela SABESP e a Prefeitura de São Paulo?	
R.: “Muito precariamente.”	
2 - Você acha que o córrego Tenente Rocha se encontra despoluído? Caso entenda que ele permanece poluído, em sua opinião, quais seriam os motivos que levam o córrego a continuar nesta condição?	
R.: “Até recentemente muito poluído. Motivo: Antes era mais limpo, recebia menos águas sujas, foi executado um projeto no final dos anos 90 para canalizá-lo, que mesmo aprovado na Câmara dos Vereadores, ficou no papel. Depois de alguns anos começou a ficar muito sujo, espantando garças, peixes, pássaros grandes, lagartos, etc. Tudo por causa da poluição, isso de uns 6 anos para cá. Outro ponto importante, as Subprefeituras da Casa Verde e Santana, são as responsáveis e fica muito difícil resolver os problemas, pois nunca se sabe ao certo até onde vai a jurisdição de cada Subprefeitura.”	

Continua



## ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL

---

Continuação

3 - Você costuma passear próximo as margens do córrego em momentos de lazer? Por que?

R.: “Sim, a rua Tenente Rocha é um dos acessos do bairro.”

4. Caso você presencie alguma atividade clandestina que prejudique a qualidade da água do córrego, você comunicaria este tipo de ocorrência às autoridades responsáveis? Por que?

R.: “Sim, mas nunca adianta, nunca resolve. O riozinho vive sendo agredido por cidadãos em geral como “catadores” de entulhos, caminhões que descarregam lixo de obras...”

5. Em ocorrências de chuvas fortes, as águas costumam ultrapassar os limites do córrego, chegando às residências? Se você acha que isso ocorre, em sua opinião, por que acontecem estes eventos?

R.: “Sim, conforme informei acima. Em época de chuvas, muitas vezes já transbordou, mas parece que fizeram uma obra acabando ou diminuindo a função do ponto de tratamento entre as ruas Curupaiti e Tupiguaés. Na última limpeza entrevistei os homens de limpeza e presenciei caminhões com mangueiras sendo introduzidas nos canos paralelos ao riozinho inclusive algumas, ficando presas quando recolhidas, a ponto de partir. Perguntando, disseram que esse acontecimento é por causa de muita gordura endurecida que vem de prédios passando pela rua Curupaiti e também de restaurantes que ainda não foram identificados.”

Continua

## ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL

---

Continuação

6. Para você, qual a importância de ser efetuada a regularização das ligações das residências à rede de esgotos da SABESP?

R.: “Já temos isso praticamente regularizado, só acho que existem irregularidades na Rua Maria Curupaiti que caem diretas no riozinho.”

7. Você sabia que a SABESP realiza monitoramento da qualidade de água do córrego Tenente Rocha mensalmente? Qual a importância deste monitoramento para você?

R.: “Muito importante, mas todas as vezes que pergunto aos profissionais que acompanham as limpezas, de onde vem as águas sujas de gorduras (esbranquiçadas) eles dizem que não sabem!”

8. Você acredita que a liderança da AMVB costuma ter uma comunicação adequada com a SABESP e a Subprefeitura local, recebendo esclarecimentos e orientações sobre a despoluição do córrego Tenente Rocha? Qual a importância desta comunicação para você?

R.: “Agora estamos na pandemia, mas o trabalho de comunicação com o órgão era feito por algum morador que conhecia alguém. Acho que a SABESP e a prefeitura deveriam vir na nossa associação de moradores, com o intuito de deixar o rio mais limpo...antigamente, essa água era só de minas, mas com o progresso acabou ficando assim...”

9. A AMVB tem realizado atividades de Participação Comunitária junto à SABESP, (como por exemplo, fóruns e reuniões) elaborando propostas para manter o córrego despoluído? Dê sua opinião sobre a importância destas atividades.

R.: “Não, ver na resposta anterior, muito raramente por telefone.”

Continua

## ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL

---

Continuação

10. São realizadas atividades de conscientização ambiental, como por exemplo, mutirões de limpeza, contando com apoio da Subprefeitura do bairro? Qual a importância destas atividades para você?

R.: “Não. A maioria das sujeiras não são dos moradores, vem de pessoas de fora que usam o bairro. ”

11. Você tem conhecimento que o grupo de mídia social (*WhatsApp*®) ‘O esgoto que virou peixe’, foi criado com o objetivo de trocar informações e esclarecimentos entre os moradores da AMVB e a SABESP, a fim de manter o córrego despoluído? Em sua opinião, qual a importância de receber esclarecimentos e orientações através de um grupo de *WhatsApp*®?

R.: “Toda a intenção é válida, mas acredito mais em uma reunião com esses órgãos para eles obterem informações e tomarem providências.”

12. A poluição por carga difusa pode ter origem diversa, como por exemplo sobras de feiras livres, resíduos de reformas em imóveis, lixo deixado nas calçadas, descarte de móveis e eletrodomésticos nas margens do córrego. Você tem recebido orientações da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre boas práticas ambientais, para que seja reduzida a poluição por carga difusa no córrego Tenente Rocha? Qual a importância destas orientações para você?

R.: “Acho importante, mas os órgãos tem que tomar providências de imediato...”

13. Em um trecho do córrego Tenente Rocha, na altura da rua Tupiguaés, tem sido observado despejo de volume de esgoto através de galeria. Você recebeu algum esclarecimento da SABESP ou da Subprefeitura do bairro sobre as possíveis causas e ações tomadas diante deste fato? Qual sua opinião a respeito destas ocorrências de despejos no córrego?

Continua

## ANEXO B – AMOSTRA DE ENTREVISTA ORIGINAL

---

Continuação

R.: “Negativo. E como disse anteriormente dessa rua e também da Rua Curupaiti.”

14. Você sabia que as obras realizadas ao longo da rua Tenente Rocha, iniciadas no 2º semestre de 2020, tem como objetivo a substituição da elevatória de esgotos e fazem parte do Programa de Despoluição do Rio Tietê?

R.: “Sim, por pesquisa própria.”

15. Em sua opinião, você acha que houve comunicação adequada aos moradores da AMVB, sobre a necessidade e o benefício destas obras? Por que?

R.: “Não, mas eu fui perguntar!”

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DOS SIC

---

**Quadro 1** – Informações referentes ao SIC n° 31234198039.

**Fonte:** SABESP (05/06/2019), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Por que o córrego permanece em grande parte dos dias com água turva e com odor de esgoto?	O córrego Tenente Rocha está inserido no Programa Córrego Limpo desde 2007, quando a bacia onde está compreendido recebeu a infraestrutura necessária para o início do programa de despoluição. Desde então, o córrego é monitorado mensalmente pela SABESP, a fim de zelar pela permanência dos bons resultados obtidos. É válido ressaltar que todo córrego urbano recebe direta ou indiretamente quantidades variáveis de matéria orgânica devido à proximidade das ações antrópicas e isto pode possibilitar o surgimento de odor desagradável, todavia, a DBO permanece como indicador mais preciso de qualidade das águas, cujo valor mantido abaixo de 30mg/L permite considerar o córrego como despoluído.

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 2** – Informações referentes ao SIC nº 734601911880.

**Fonte:** SABESP (27/06/2019), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Quando tiveram início as ações do programa Córrego Limpo neste local e qual o DBO naquele momento?	As ações do Programa Córrego Limpo nesse local tiveram início em 2007, ano em que o córrego Tenente Rocha foi concluído. Durante o início das ações do Programa, a análise da qualidade da água apresentou resultado igual a 138 mg/L de DBO. Atualmente, o monitoramento da qualidade de água do córrego Tenente Rocha tem apresentado resultados dentro da meta estabelecida pelo programa, que é inferior a 30 mg/L.
Dentro do conceito de Governança Colaborativa, como os moradores do bairro podem atuar na gestão de conservação do córrego recuperado?	Os moradores do bairro podem participar das atividades relativas à Governança Colaborativa do córrego Tenente Rocha desenvolvidas pelo Programa de Participação Comunitária da Unidade de Negócios Norte da Sabesp, em parceria com a Associação de Moradores de Vila Branca, desde a elaboração de propostas, reunião de parceiros, até a execução das mesmas. Caso os moradores testemunhem atividades clandestinas que prejudiquem a boa qualidade das águas, a Subprefeitura local deve ser acionada para avaliar as ações preventivas e corretivas a serem executadas, incluindo os trabalhos de conscientização ambiental.

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 3** – Informações referentes ao SIC nº 45387209294 - NT/MNEE-02/2020.  
**Fonte:** SABESP (19/05/2020), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Quais foram as principais ações ambientais e técnico-sanitárias implantadas pela SABESP no referido curso d'água no período de 2007 a 2020?	O córrego Tenente Rocha se mantém enquadrado na Classe 4 e as principais ações ambientais e técnico-sanitárias implantadas pela SABESP no referido curso d'água no período entre 2007 e 2020 foram: o diagnóstico do sistema de coleta da bacia de esgotamento para identificar lançamentos em galeria de água pluvial; as obras de interligação, assentamento de rede coletora e manutenções necessárias para afastamento dos esgotos; a lavagem preventiva das redes coletoras com objetivo de obter avaliação das condições de operação das redes e dos poços de visitas; a instalação de sonda para monitoramento da qualidade das águas do córrego; e a zeladoria semanal para manter o córrego despoluído.
Quais foram as ações de caráter socioambientais, (como fóruns, reuniões, mutirões, colaborações) tomadas a fim de complementar o programa de despoluição, incluindo assim a sociedade na questão?	Dentro da metodologia da Governança Colaborativa implantada, que permite o envolvimento da comunidade local e o poder concedente com o objetivo de manter o córrego despoluído, as seguintes medidas socioambientais foram implementadas: identificação da liderança comunitária, na pessoa do Sr. Rinaldo Felix (na época Presidente da Associação de moradores da Vila Bianca); realização de reuniões com os moradores locais; criação do grupo de <i>WhatsApp</i> ® chamado 'O esgoto que virou peixe' com educadores ambientais da SABESP e moradores para troca de informações; realização de ações de limpeza com a mobilização dos moradores; conscientização ambiental com as crianças da EMEI José Bonifácio (Boni); e realização de reuniões com o poder concedente, Subprefeitura Santana/Tucuruvi.

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 4** – Informações referentes ao SIC nº 641252017123.

**Fonte:** SABESP (01/10/2020), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Qual a finalidade das obras que estão sendo realizadas na rua Tenente Rocha no presente semestre?	Tem a finalidade de melhoria operacional do sistema de esgoto da região com a desativação da Estação Elevatória de Esgoto Tenente Rocha.
A população local foi informada sobre a necessidade destas obras?	Estas obras fazem parte do Programa de Despoluição do Rio Tietê amplamente divulgado nos canais de comunicação da Sabesp e redes sociais. Especificamente sobre essa obra da Rua Tenente Rocha, mantemos no local a devida sinalização, além de um <i>outdoor</i> com todas as informações sobre essas obras localizado na Ponte das Bandeiras, sentido bairro, ao lado da praça José Placucci.
As inspeções em galerias em busca de despejo de esgoto irregular estão sendo realizadas?	Sim. Como a bacia de esgotamento do córrego Tenente Rocha já é contemplada pelo Programa Córrego Limpo, as inspeções e varreduras para manutenção do pleno funcionamento do sistema de esgoto são constantemente efetuadas.
Por que o córrego Tenente Rocha está visivelmente poluído, com forte odor e despejo de esgoto na altura da rua Tupiguaés em seu leito?	Conforme explicado anteriormente, mantemos o monitoramento da bacia do córrego e tomamos as medidas necessárias para equacionar possíveis despejos irregulares de esgoto. É válido destacar que todo córrego urbano está sujeito a poluição difusa, que são despejos inadequados principalmente de resíduos sólidos (lixo) nas galerias e no próprio curso d'água, assim como fatores naturais como a estiagem que intensifica a poluição do ar e das águas. Com isso temos uma piora o aspecto visual do córrego.



## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 5** – Informações referentes ao SIC nº 554532023293.

**Fonte:** SABESP (30/10/2020), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
As obras de substituição da elevatória de esgotos da rua Tenente Rocha do Programa de Despoluição do Rio Tietê, no bairro de Santana, Zona Norte de São Paulo foram totalmente concluídas ou ainda há outras etapas a serem executadas?	As obras citadas têm a finalidade de melhoria operacional do sistema de esgoto da região com a desativação da Estação Elevatória de Esgoto Tenente Rocha, sendo que estão sendo executadas dentro do cronograma estabelecido.
De acordo com os parâmetros da SABESP, o córrego Tenente Rocha se encontra despoluído?	Sim, o córrego Tenente Rocha está despoluído de acordo com as diretrizes do Programa Córrego Limpo.

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 6** – Informações referentes ao SIC nº 34653216047.

**Fonte:** SABESP (06/04/2021), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Qual a razão dos parâmetros de DBO estarem destoantes nos seguintes períodos: a) maio de 2007 (244 mg/L) e maio de 2013 (245 mg/L)?	Como se trata de informação pretérita não foi possível identificar o fato gerador.
A programação para a Substituição da Elevatória de Esgotos da rua Tenente Rocha está ativa? Quando as obras irão recomeçar?	Quanto a este quesito há que se informar que há intenção para substituição da elevatória, sendo que, para tanto, deverá ser desenvolvido projeto, não havendo para o momento uma previsão para início das obras.
Tendo em vista a construção de um condomínio no final da rua Tenente Rocha, existe em andamento algum projeto de ampliação da rede de esgotos do local?	Quanto ao referido empreendimento, há que se informar que em 04/07/2019 foi encaminhada à empresa NV Engenharia a Carta de Diretrizes Empreendimentos Imobiliários de nº 176/2019 na qual foi orientado que o empreendimento Edifício Residencial e Lojas Village de France deveriam ser conectados às redes de esgoto existentes nas ruas Soror Angélica, Tenente Rocha e Bento Alvarenga, isto posto, não há, para o momento, a necessidade de ampliação da rede de coleta de esgotos do local.

Continua

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

Continuação

<p>Tendo em vista que as águas do córrego frequentemente apresentam aspecto e odor característicos de presença de poluentes, quando foi feito o último diagnóstico na bacia de esgotamento para identificar lançamentos de dejetos?</p>	<p>O monitoramento constante feito pela SABESP, permite a constatação de eventual não conformidade, busca da sua origem, assim garantindo a eficiência do sistema.</p>
---	--

## ANEXO C – SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DO SIC

---

**Quadro 7** – Informações referentes ao SIC nº 40101217714.

**Fonte:** SABESP (09/04/2021), compilado pelo autor.

Questionamento:	Detalhamento:
Solicito à equipe do Programa Córrego Limpo, os parâmetros de DBO referentes aos meses de janeiro 2006 a janeiro de 2007.	O monitoramento dos parâmetros de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) no córrego Tenente Rocha pela SABESP, teve início no ano de 2007, e não abrange o período solicitado de janeiro 2006 a janeiro de 2007.

## ANEXO D – PRODUTO TÉCNICO - LISTAGEM DE SUBSÍDIOS

---

RECOMENDAÇÕES À SABESP:
1. Aumentar a representatividade dos agentes gestores nas reuniões com as lideranças locais, bem como promover estímulos para aumentar a participação dos moradores;
2. Ampliar o espaço destinado aos residentes dentro dos processos de tomada de decisão;
3. Garantir maior compartilhamento de informações junto às lideranças locais, ampliando a comunicação entre as partes envolvidas;
4. Fazer uso mais produtivo dos canais de mídia eletrônica em vigor, como o <i>WhatsApp</i> ®, informando e orientando os moradores em relação às questões ambientais;
5. Esclarecer aos moradores as diretrizes, objetivos e limitações do PCL;
6. Estimular a prática da percepção dos moradores na caracterização da poluição das águas, coletando estas informações através dos canais digitais disponibilizados;
7. Buscar o reforço e a continuidade das ações de educação ambiental junto aos moradores, incluindo orientações na redução das cargas difusas;
8. Aumentar a frequência dos eventos de mobilização ambiental, de forma a envolver os moradores na solução das questões, reforçando seu papel no pertencimento e na zeladoria do córrego;
9. Em relação ao plano de controle da qualidade das águas dos córregos, sugere-se que o PCL deva atuar nos seguintes fatores: a) revisão da meta de 30 mg/L de DBO na média; b) aumento da frequência de coletas no monitoramento; c) ampliação da gama de indicadores a serem utilizados no monitoramento das águas; e d) aplicação de metas progressivas.

Continua

## ANEXO D – PRODUTO TÉCNICO - LISTAGEM DE SUBSÍDIOS

---

Continuação

RECOMENDAÇÕES À PMSP E À CETESB:
10. Reforçar ações na eliminação de lançamentos de esgotos, descartes de entulhos e resíduos clandestinos em todo o percurso do córrego;
11. Estimular junto aos moradores a prática de denúncias de descartes clandestinos no córrego, divulgando os canais adequados para tal ação;
12. Aumentar a frequência das ações de limpeza das margens e desassoreamento do leito do córrego (PMSP).