

FUNDAÇÃO ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO
MBA EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Dirlene Palma Gomes

Dirlene Palma Gomes

A DESPOLIÇÃO DO RIBEIRÃO PONTE BAIXA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA
A MELHORIA DO RIO PINHEIROS

A DESPOLIÇÃO DO RIBEIRÃO PONTE BAIXA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA
A MELHORIA DO RIO PINHEIROS

Projeto de pesquisa aplicada apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration em Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Dante Ragazzi Pauli.

São Paulo
2020

São Paulo
2020

Dirlene Palma Gomes

**A DESPOLUIÇÃO DO RIBEIRÃO PONTE BAIXA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA
A MELHORIA DO RIO PINHEIROS**

Projeto de pesquisa aplicada apresentado à Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Master in Business Administration em Saneamento Ambiental, sob a orientação do professor Dante Ragazzi Pauli

Data da Aprovação:

____/____/____.

Banca examinadora:

**Nome do (a) professor (a), titulação,
Instituição e assinatura.**

**Nome do (a) professor (a), titulação,
Instituição e assinatura.**

Biblioteca FESPSP – Catalogação-na-Publicação (CIP)

628.3
G633d Gomes, Dirlene Palma.
A despoluição do Ribeirão Ponte Baixa e sua contribuição para a melhoria do Rio Pinheiros / Dirlene Palma Gomes. – 2020. 32 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dante Ragazzi Pauli.
Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Saneamento Ambiental) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo.
Bibliografia: p. 31-32.

1. Despoluição de corpos d'água. 2. Rio Pinheiros. 3. Esgotamento sanitário. I. Pauli, Dante Ragazzi. II. Título.

CDD 22. : Tratamento de esgotos e águas residuais 628.3

Elaborada por Éderson Ferreira Crispim CRB-8/9724

AGRADECIMENTOS

Agradeço à SABESP, empresa com a qual me identifico e onde todos os dias aprendo através do meu trabalho e ações a contribuir e transformar positivamente a vida do próximo, bem como a enfrentar desafios e concretizar projetos e realizações.

À minha filha Giovana pela paciência e companheirismo durante o período que me dediquei aos estudos para elaborar este trabalho e também ao incentivo a ampliar meus conhecimentos e apoio na busca de meus propósitos.

Aos meus pais, Neide e Nivaldo (in memoriam), que me deram a base e valores inestimáveis que me acompanham a vida inteira.

Por fim um agradecimento especial ao Professor Dante R. Pauli, pela ajuda na elaboração deste trabalho.

RESUMO

Este projeto aplicado, visa propor estratégias que facilitem e proporcionem a viabilidade de implantação de planos de despoluição de rios e córregos em qualquer parte do Território Nacional, tomando como base a análise de dados, diagnósticos e lições aprendidas na Bacia do Ribeirão Ponte Baixa, afluente do Rio Pinheiros, e integrante do Projeto Novo Rio Pinheiros. A metodologia proposta busca minimizar a insegurança gerada pelos inúmeros problemas que envolvem esta despoluição, principalmente a questão urbanística da Região Metropolitana de São Paulo, que se caracteriza por uma paisagem dominada pelos imóveis de baixa renda, com ocupação desordenada do solo às margens dos corpos d'água, dificultam a implantação de alternativas convencionais de execução de obras de esgotamento sanitário, com necessidade de soluções inovadoras e eficientes para solução deste problema.

Palavras-chave: despoluição de corpos d'água, Rio Pinheiros, esgotamento sanitário.

ABSTRACT

This project, to endorse new kinds of strategies that contribute and provide the viability of the implantation about the depollution plans of rivers and streams at any part of the Nacional Territory, based on data analysis, the lesson was learned on the Bacia do Ribeirão, Ponte Baixa, the tributary of Rio Pinheiros, and also a member of the Novo Rio Pinheiros Project. The proposed methodology seeks to minimize the insecurity generated by the number of problems that involve this depollution, mainly the urban issue of the Metropolitan Region of São Paulo, which is characterized by a landscape dominated by low-income properties, with disordered soil in areas of bodies of water, they make it a harder job of the implementation of orthodox alternatives for the execution of sewage works, with the need for innovative and efficient solutions to solve this problem.

Keywords: depollution of water bodies, Rio Pinheiros, sanitary sewage.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. VULNERABILIDADE SÓCIO AMBIENTAL E O SANEAMENTO	9
2.1. PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA:	9
2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO RIBEIRÃO PONTE BAIXA	12
3. OBJETIVOS	16
3.1. OBJETIVO PRINCIPAL	16
3.2. RESULTADOS ESPERADOS	16
4. METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO/APLICAÇÃO	17
4.1. DIAGNÓSTICO	18
4.2. BIG DATA DE LIGAÇÕES	20
4.3. MAPEAMENTO DO CORPO D'ÁGUA	21
4.4. MATERIALIZAR AS AÇÕES	23
5. MARCO DE REFERÊNCIA CONCEITUAL	25
5.1. SANEAMENTO BÁSICO E SEUS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE	25
5.2. A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E INTRODUÇÃO DE UMA NOVA DINÂMICA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM ÁREAS CONURBADAS	26
5.3. PROCEDIMENTOS INCLUSIVOS E PARTICIPATIVOS ATRAVÉS DA INSERÇÃO DE COMUNIDADES	27
6. CRONOGRAMA DE REALIZAÇÃO DO PROJETO	30
REFERÊNCIAS	31

1. Introdução

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e pela Lei nº. 11.445/2007, e abrange quatro áreas: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e resíduos sólidos.

Saneamento é um conjunto de medidas que objetivam preservar ou modificar o meio ambiente para prevenir doenças e semear saúde. Ele melhora a qualidade de vida dos cidadãos, a produtividade do indivíduo e otimiza a atividade econômica. (EOS, 2019)

O abastecimento de água e a coleta e tratamento dos esgotos, são as mais impactantes, pois, sua ausência pode colocar em risco à qualidade de vida das pessoas, afetando diretamente à saúde pública, e influenciando negativamente em outras áreas da economia, tal como na renda do trabalhador, valorização dos imóveis, além da educação, devido a evasão dos alunos doentes, entre outros.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018, mais de 39 milhões de brasileiros não tinham acesso ao serviço de abastecimento de água, e mais de 100 milhões não tinham acesso coleta e tratamento de esgotos de um total de 208,5 milhões de habitantes. (SNIS, 2020)

Em São Paulo, o abastecimento de água é praticamente universalizado, e com relação ao esgotamento sanitário esta proporção é mais favorável, de 89,8%, concentrando o desafio de universalização deste serviço, principalmente em regiões periféricas que tiveram um crescimento rápido durante as décadas de 50 a 70, visto a ênfase à industrialização, que exigiu uma ampliação da cidade, dando prioridade a infraestrutura viária, oferecendo maior mobilidade à população, e deixando para um segundo momento a questão da moradia e infraestrutura de saneamento básico.

Este projeto propõe alternativas de saneamento básico através da implantação de sistema de esgotamento sanitário por meio de contrato de performance específico para a despoluição da Bacia do Ribeirão Ponte Baixa, afluente do Rio Pinheiros, área periférica pertencente a Prefeitura Regional de M Boi Mirim, caracterizada por população de baixa renda agrupada em núcleos ou comunidades, portanto densamente povoada, possibilitando a utilização deste modelo de solução em dezenas de outras localidades com situação similar a encontrada nesta região.

2. Vulnerabilidade Sócio Ambiental e o Saneamento

2.1. Problematização e justificativa:

Na Região Metropolitana de São Paulo há cerca de três milhões de pessoas em situação de precariedade habitacional (favelas e loteamentos clandestinos), áreas de risco e sem regularização fundiária – em desconformidade com a regulação urbana vigente – constituindo grande desafio das políticas metropolitana e estadual da habitação. (Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de São Paulo - PDUÍ- RMSF, 2016).

No caso da porção sul da cidade de São Paulo, verifica-se a ocupação intensificada nas décadas de 50 a 70, conforme figura abaixo, com destaque para área da Prefeitura Regional de M Boi Mirim, onde localiza-se a Bacia do Córrego Ponte Baixa, objeto deste estudo.

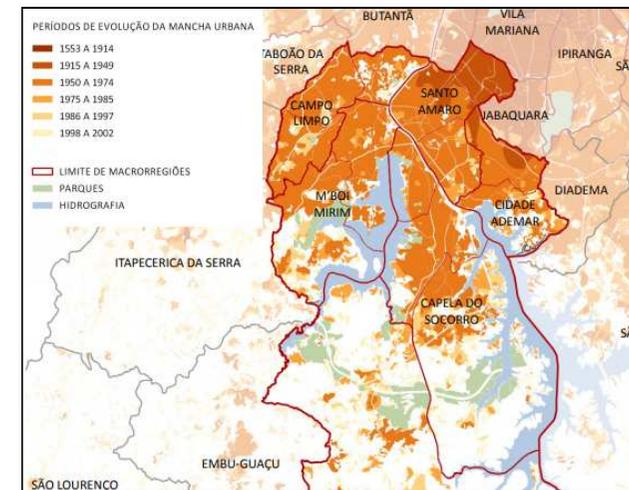


Figura 1 – Evolução da Mancha Urbana na macro região Sul 2– adaptado pelo autor

Fonte: Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras - 2016

Este processo de urbanização gerou um desenvolvimento heterogêneo, com áreas extremamente densas, condomínios de classe média e indústrias, além de assentamentos precários, onde a exclusão social desencadeou uma série de problemas, tais como enchentes, ocupação de áreas com risco de desmoronamento,

desmatamento indiscriminado, falta de acesso às estruturas de saneamento e mobilidade urbana pelas populações que não tinham outra opção de moradia.

Podemos classificar em dois blocos o uso e ocupação do solo: cidade legal, consolidada pela implementação de parcelamentos oficiais (legalizados) localizados, usualmente, em áreas mais centrais, destinados à moradia das classes médias e altas; e uma cidade ilegal, destinada à moradia das classes baixas, caracterizada pela implantação de loteamentos ilegais (ou irregulares) nas porções periféricas dos municípios, pela consolidação de favelas em diversas áreas. (Observatório das Metrôpoles, 2018).

Durante as décadas seguintes, a situação só se agravou, a pobreza extrema cresceu em todo o território nacional, ou seja, pessoas com rendimento inferiores à US\$ 1,70 de renda per capita por dia, conforme classificação do Banco Mundial tem aumentado (Banco Mundial, 2018). O movimento ocorreu em todas as grandes regiões do país, sendo que no Sudeste, o destaque negativo foi exatamente São Paulo (Costa, 2018), conforme dados abaixo:

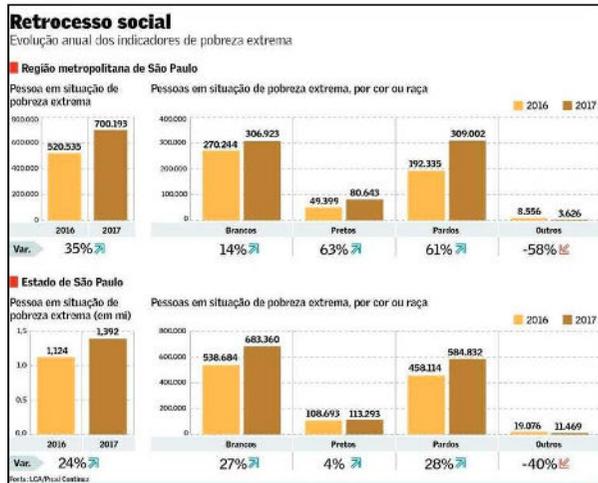


Figura 2 – Evolução anual dos indicadores de pobreza extrema

Fonte: LCA - 2018

Esta condição de pobreza extrema aliada às limitações impostas à esta população, conforme citado no artigo Desastres Naturais e Saúde no Brasil abaixo, geram

impactos negativos à saúde pública não somente a curto prazo, mas também a médio e longo prazo:

Processos sociais que resultam na precariedade das condições de vida e proteção social (como falta de trabalho, renda, saúde, educação e acesso a serviços), assim como aspectos ligados à infraestrutura (como habitações precárias, falta de acesso ao saneamento e água, entre outros), o que torna determinados grupos populacionais (por exemplo, idosos, mulheres, gestantes e crianças, principalmente os mais pobres) mais vulneráveis aos desastres. (Universidade Federal de São Paulo - Pró-Reitoria de Extensão, 2016)

Portanto, esta condição de vulnerabilidade, impõe limitações aos indivíduos, e reduz as oportunidades para o seu desenvolvimento, e estas características estão presentes na área estudada, como pode ser verificado pela Figura 3:

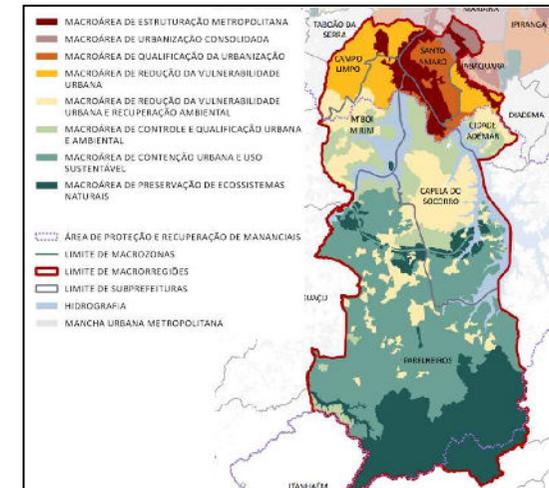


Figura 3 – Áreas de ação na macro região Sul 2– adaptado pelo autor

Fonte: Caderno de Propostas dos Planos Regionais das Subprefeituras - 2016

A área da Prefeitura Regional MBoi Mirim, predominam as áreas de alta vulnerabilidade, e nelas faltam:

- Ativos e/ou a disponibilidade de infraestruturas,
- Acesso ao conhecimento e/ou disponibilidade de informações
- Distribuição de renda de forma equilibrada, gerando pobreza extrema.

Para solucionar esta situação faz-se necessária a regularização fundiária, com a remoção das pessoas para locais com infraestrutura adequada (viária, saneamento, transporte, saúde, moradia) e a articulação deste processo pelos órgãos municipais é demorado, por muitas vezes descontinuado, e por isso, não atende à demanda de crescimento exponencial da população, impossibilitando equacionar esta questão.

2.2. Caracterização da área do Ribeirão Ponte Baixa

A bacia hidrográfica é uma área delimitada topograficamente entre si por elevações no terreno, ocasionando o escoamento das águas de chuva ou drenagem para pontos mais baixos, onde se formam córregos que são os afluentes de rios maiores ou principais. Seguindo o mesmo critério, a área da Bacia Hidrográfica, pode ser dividida em áreas menores denominadas Sub Bacias. No caso do Rio Pinheiros, por exemplo, existem 27 sub bacias, e o Ribeirão Ponte Baixa é uma delas, denominada também de PI-11:

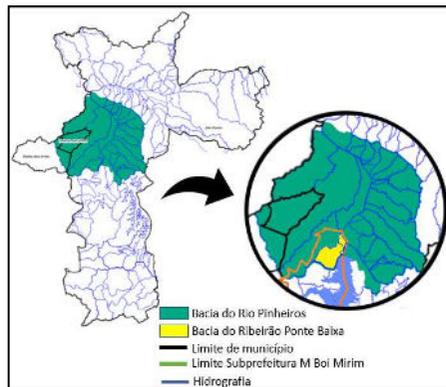


Figura 4- Bacia do Rio Pinheiros e Ribeirão Ponte Baixa - adaptado pelo autor
Fonte: Sabesp 2020

A PI tem uma área de 8,071 km² e o corpo d'água principal possui 3,69 km de extensão. Sua população é de 205 mil habitantes, possui grande adensamento inclusive às margens dos afluentes, caracterizada por núcleos ou comunidades de baixa renda, e também como área de maior vulnerabilidade conforme figuras 5, 6 e 7.



Figura 5 - Bacia Ribeirão Ponte Baixa - adaptado pelo autor - Fonte: Sabesp 2020

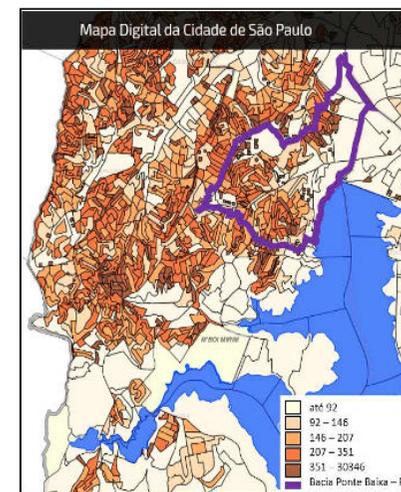


Figura 6- Densidade demográfica - PI 11
Fonte: GeoSampa adaptado autor - 2020

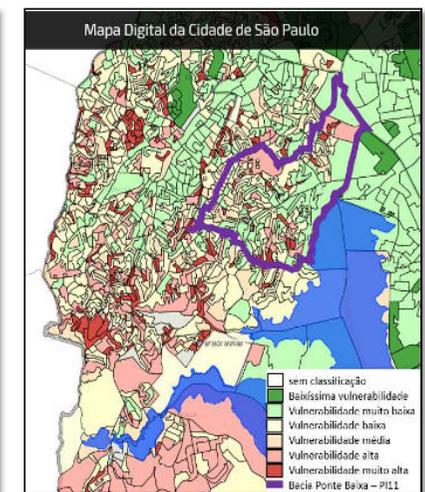


Figura 7- Vulnerabilidade - PI 11
Fonte: GeoSampa adaptado autor - 2020

No final da década de 90, através de projetos institucionais da SABESP, Cia de Saneamento do Estado de São Paulo, a implantação de infraestrutura de água nestas comunidades começou a ser priorizada, visto ao grande volume perdido de água através de vazamentos ou ligações clandestinas na rede de água, comprometendo a quantidade e qualidade do produto. Por isso, independentemente da necessidade de regularização fundiária, o atendimento com água de qualidade foi universalizado desde 2016, através de tubulações de pequeno porte em PEAD (Polietileno em Alta Densidade) nas comunidades da PI11, pois este material é flexível e resistente, se adaptando às vias estreitas das comunidades.

A infraestrutura de esgotamento sanitário não teve o mesmo avanço. Os coletores e redes de grande diâmetro para transporte de efluente por gravidade, normalmente localizam-se nos fundos de vale ou na beira dos córregos, áreas que acabaram sendo ocupadas por esta população vulnerável, e sem a remoção desta, a implantação completa do sistema de esgotos por método tradicional é praticamente impossível.

Diante desta limitação ao sistema tradicional de esgotamento, a destinação do efluentes e águas servidas nestes núcleos eram improvisadas pelos próprios moradores, que encontravam nos corpos d'água uma solução para o escoamento e lançamento dos esgotos domiciliares, tornando-se, portanto, a principal causa da degradação do corpo d'água.

Diante desta situação, o esgotamento sanitário tornou-se uma situação ainda mais desafiadora, ocasionando uma estagnação nos indicadores de atendimento e de tratamento, conforme dados abaixo da Bacia do Ribeirão Ponte Baixa:

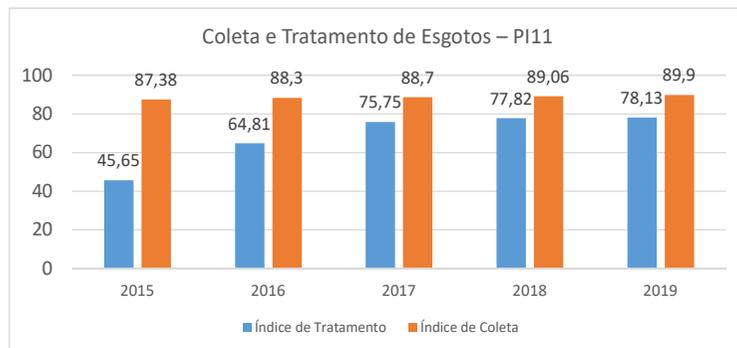


Figura 8 - Gráfico de indicadores de coleta e tratamento de esgotos - Fonte: Sabesp - 2019

Para vencer o desafio de despoluir os afluentes e consequentemente o Rio Pinheiros, são necessárias alternativas não ortodoxas, que incluem a execução de redes e ramais de esgotamento sanitário em vielas, nas margens dos córregos, e até mesmo dentro dos imóveis de baixa renda, além de outras concepções totalmente inovadoras, visto que, as obras não envolvem a remoção desta população.



Figura 9- Execução de obras de esgoto através de métodos não tradicionais

Fonte: autor - 2020



Figura 10- Execução de obras de esgoto através de métodos não tradicionais

Fonte: autor - 2020

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Principal

O objetivo do presente trabalho é mostrar algumas alternativas para reabilitar e integrar novamente o Ribeirão Ponte Baixa ao cenário urbano, além de prover condições mínimas de salubridade para a população em áreas de alta vulnerabilidade, através de soluções ambientais de esgotamento sanitário que melhor se adaptem à realidade instalada das comunidades que hoje habitam o entorno, além de realizar ações sócio educativas que visam preservar os trabalhos realizados e dar à população o sentimento de pertencimento e valia do rio despoluído, refletindo na melhoria da saúde pública e promovendo estímulos econômicos através da geração de emprego e renda e novas oportunidades de usos múltiplos ao rio, bem como acelerar a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

3.2 Resultados Esperados

Espera-se como resultado deste projeto de pesquisa aplicada um roteiro de avaliação das áreas de intervenção, pontuando-se as principais características e dados necessários para a estruturação de propostas com soluções não convencionais para o esgotamento sanitário da região, baseadas também no mapeamento georeferenciado e visitas aos locais onde ocorrerão as obras do projeto em questão.

Outros resultados que podem ser observados:

- Melhoria da eficiência operacional do sistema de esgotamento sanitário;
- Melhoria a qualidade das águas do Ribeirão Ponte Baixa e consequentemente do Rio Pinheiros, através da diminuição da carga orgânica, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) através de controle periódico e sistemático;
- Controle social e gestão participativa da comunidade e agentes públicos locais, com fortalecimento os conceitos de saneamento ambiental e seus benefícios para a população e meio ambiente.

4. Metodologia de intervenção/aplicação

Para despoluição de um rio como o Pinheiros são necessárias ações mais elaboradas e contundentes, pois a quantidade de correlações e interdependência de ações e atores devem ser abordadas no decorrer dos trabalhos a fim de garantir a efetividade. Abaixo gráfico de causa e efeito dos principais agentes mapeados:

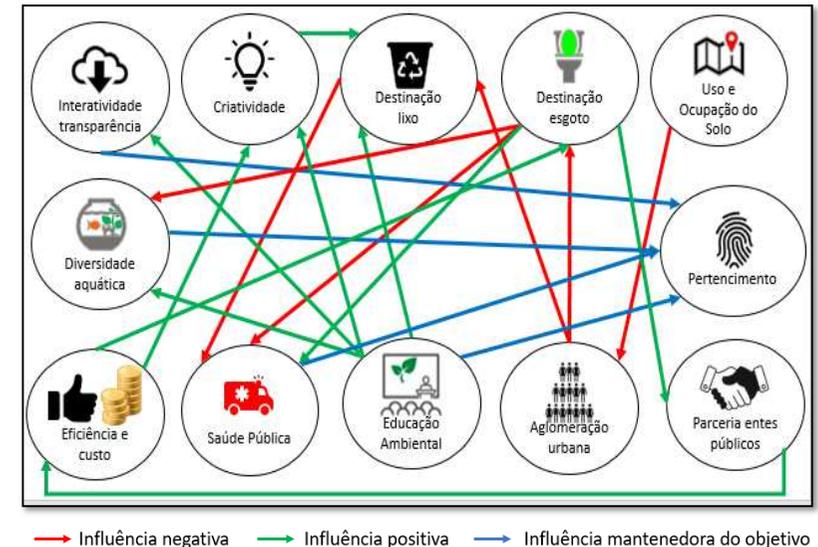


Figura 11 – Causa e efeito disponibilidade de água e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas - Fonte: autor – 2020

Neste estudo inicialmente foi utilizado a base de dados georeferenciados da Sabesp até Dez/2019, para a área da Ribeirão Ponte Baixa, tais como cartografia, hidrografia, limites de bacia, redes e coletores de esgotos, bem como banco de dados comerciais com dados das ligações oficiais interligadas ao sistema de coleta e demais ligações existentes que necessitavam de uma solução para a destinação dos efluentes.

Foram também utilizados dados do Censo-2010, com todas as comunidades caracterizadas ou não como de alta vulnerabilidade, bem como dados de equipamentos públicos nas proximidades, tais como escolas e unidades básicas de

saúde, visando uma abordagem de educação ambiental em conjunto para solidificar junto a sociedade a base do projeto.

As etapas previstas para composição do roteiro são:

- Diagnóstico da situação atual da área com as estruturas de esgotos existentes, bem como levantamento de pontos de lançamentos clandestinos de esgotos no corpo d'água a fim de subsidiar a elaboração de propostas técnicas com as estruturas de esgotos necessárias
- Análise do banco de dados comerciais com ligações existentes e quantificação das ligações de esgoto novas necessárias para universalização do atendimento, com a classificação das ligações conforme nível de dificuldade técnica
- Mapeamento do corpo d'água principal e seus afluentes para monitoramento da qualidade da água.
- Materialização das ações e comunicação com as partes interessadas ou de interface para apuração de ações conjuntas, tais como ações socioeducativas e de preservação junto as entidades de educação, saúde e Prefeitura Regional M' Boi Mirim.

4.1 Diagnóstico

Os dados georeferenciados foram cuidadosamente analisados, juntamente com projetos existentes de implantação de redes e coletores, além do apontamento de pontos de lançamentos indevidos de esgotos em corpos d'água, com indicação dos locais com problemas operacionais nas redes e coletores existentes. Após esta etapa, uma equipe constituída por técnicos que trabalham na operação e manutenção do sistema de esgoto, fez inspeções em campo validar as informações prévias e verificar a melhor solução técnica a se adotar. Os mapas com as informações previamente elaboradas, inclusive com a localização das comunidades é primordial para subsidiar a proposição de caminhamento viável, visto o desafio da ocupação territorial nos fundos de vale e a imprevisibilidade de retirada da população lá instalada. A partir desta visita in loco são elaborados relatórios contendo endereço, croquis com a proposta de caminhamento, extensão e sugestão de diâmetro rede a ser implantada, além de fotos com apontamentos relevantes, como por exemplo método construtivo.



Figura 12- Proposta de caminhamento de rede em comunidade – Fonte: autor - 2020



Figura 13- Fotos das comunidades – Fonte: autor - 2020

Ao final das visitas uma equipe multifuncional deve revisar e discutir caso a caso, e validar a alternativa escolhida.

4.2. Big data de ligações

A Bacia do Ribeirão Ponte Baixa, possui 70.623 domicílios, o que torna impossível a vistoria a todo o rol de ligações de esgotos, optando-se pela análise do banco de dados comerciais conjuntamente com o cadastro técnico de redes, a fim de agrupar em lotes de similaridade de situação da ligação e grau de dificuldade técnica.

Abaixo foi elaborado um quadro, separando a situação destas ligações, por exemplo, ao lado direito da figura está o quantitativo de domicílios cujo os esgotos são coletados e afastados, mas devido à falta de infraestrutura não são encaminhados para tratamento. Estes casos foram separados em dois blocos, o primeiro classificado como obras estruturantes, tal uma grande extensão de coletor, e o outro como eliminação de lançamento, onde há necessidade de interligação de uma pequena extensão de rede, mas com grande complexidade técnica.

Ao lado esquerdo, nas caixas avermelhadas, ficaram os domicílios que dependiam de ações mais pontuais ou em núcleos isolados, tais como pequenas extensões de rede coletora com baixa complexidade técnica, ou até mesmo casos que faltavam apenas a ligação de seu imóvel ao sistema de esgotamento.

Através desta separação foi possível estipular uma meta de 14.773 domicílios, que será o objetivo das obras e servirá para remuneração do contrato.

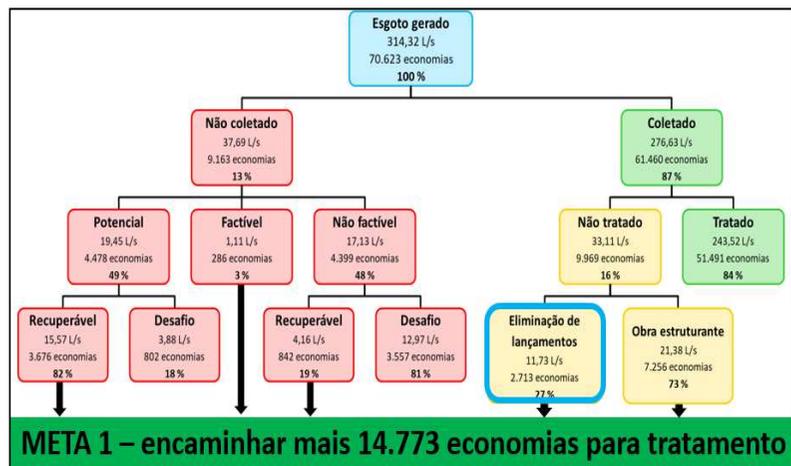


Figura 14- Balanço de esgotamento - Sabesp – 2020

4.3 Mapeamento do corpo d'água

A partir da planta hidrográfica da Bacia do Ribeirão Ponte Baixa, foram identificados todos os seus afluentes e pontos conhecidos de lançamento irregular em sistemas de drenagem e galerias bem como no próprio corpo d'água. Com este mapa em mãos, uma equipe de técnicos inspecionou todo seu percurso, identificando pontos onde o corpo d'água se encontra a céu aberto ou canalizado, bem como os locais possíveis de descarte de material orgânico, tais como feiras livres, açougues, hortifrúti, avícolas e outros comércios que podiam influenciar a qualidade da água.

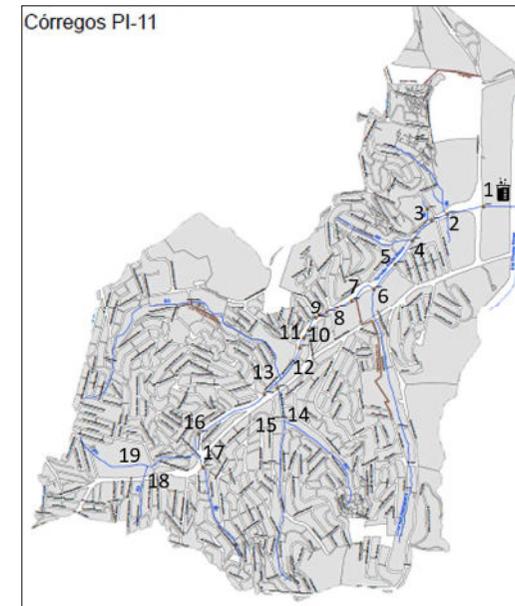


Figura 15- Pontos de monitoramento da DBO Bacia do Ponte Baixa - Fonte: Autor - 2019

Com o mapeamento finalizado, foram definidos 19 pontos de coleta diária, com amostras de água do Ribeirão Ponte Baixa, a fim de estabelecer um banco de dados acumulativo que será utilizado durante todo o período de implantação das obras.

O indicador analisado nestas amostras diárias ou mensais é a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), que se trata de um indicador de poluição das águas por

cargas orgânicas (por exemplo, esgoto) e o quanto maior o número de DBO, maior a carga orgânica presente na amostra, pior a qualidade da água.

A meta estipulada para o contrato é DBO menor que 30 mg/l, pois com este índice é possível detectar vida aquática e não há odores. A medida que as obras são executadas, o monitoramento da qualidade da água permite refletir a efetividade do processo através da retirada dos efluentes e conseqüentemente a diminuição da DBO, portanto, a melhoria da qualidade da água. Abaixo figuras 16 e 17 que demonstram a escala de DBO e o histórico das coletas no ponto 1, foz do Ribeirão Ponte Baixa, onde ele contribui para o Rio Pinheiros.

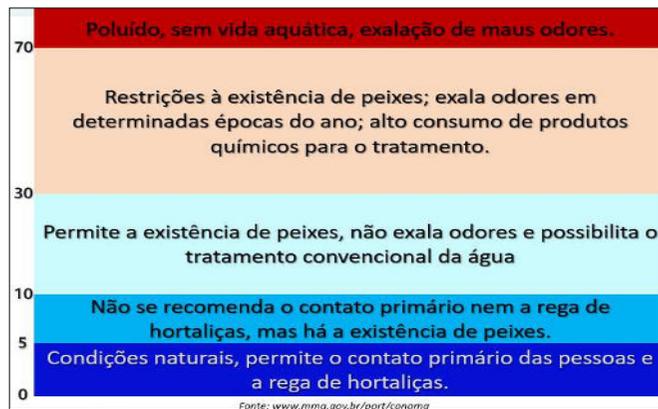


Figura 16- Escala de DBO - Fonte: Ministério do Meio Ambiente – 2017

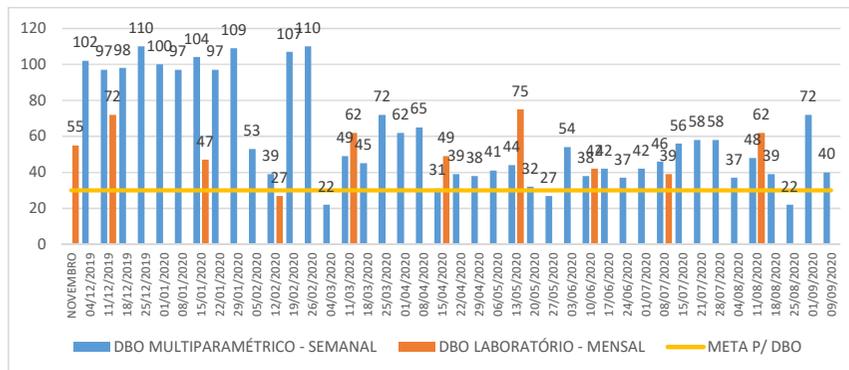


Figura 17- Histórico de coletas no ponto 1 –Fonte: autor – 2020

Todos os dias, em mesmo horário, a coleta e análise é feita in loco com aparelho específico, denominado Sonda Multiparamétrica, que possui grau de precisão restrita, e o resultado é tabulado e analisado juntamente com outros fatores, tais como as condições meteorológicas e eventos excepcionais.

Mensalmente são coletadas amostras específicas para análise em laboratório acreditado pela ISO (International Organization for Standardization), que realiza ensaios conforme normas vigentes e parâmetros CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), inclusive com grau de precisão exigido a fim de garantir a confiabilidade dos dados.

4.4. Materializar as ações

Por meio deste detalhamento de dados e informações, que foram cuidadosamente analisados, foi possível identificar obras de diversos níveis de dificuldade construtiva, e que se fossem licitadas separadamente, demandaria anos para conclusão de todo o escopo. Por essa razão foi adotado uma licitação por Performance, englobando obras, serviços, e educação socioambiental da população para efetividade do resultado.

O contrato de performance é baseado remuneração do setor privado pela entrega de resultados e não apenas pela execução de uma série de tarefas. Em contrapartida aos riscos assumidos, é conferido ao agente privado flexibilidade necessária para executar as suas tarefas conforme julgar ser o melhor de acordo com a sua experiência na área. A aplicação prática dos contratos de performance depende do nível de risco que o agente privado está disposto a aceitar o que está atrelado, de forma indireta, ao cenário político-econômico do país, às condições específicas das operadoras e às especificidades de cada contrato. (IFC Advisory Services in Latin America and the Caribbean, 2013)

Esta ação inovadora executa de forma célere as obras necessárias, e seus riscos são compartilhados entre a Sabesp e o Contratado, sendo que este, é incentivado através de um bônus financeiro a superar o escopo previsto, por isso, a ênfase em soluções não tradicionais é valorizada, visto que a não captação e destinação do efluente para tratamento interfere diretamente na qualidade das águas, e a remuneração do contrato se faz através da conclusão das obras e do resultado da DBO.

Mas nada disso, seria possível sem a ação imprescindível de abordagem socioambiental nestas comunidades de modo a conscientizar, orientar e informar à população; promovendo mudanças de comportamento da comunidade com a explicações individuais porta a porta ou através de palestras com material áudio visual, orientando sobre a importância da coleta de esgotos, das instalações internas adequadas possibilitando destinar corretamente os efluentes para tratamento.

Para isso, foram contratadas pessoas da própria comunidade, as quais foram treinadas e orientadas sobre as obras e serviços a serem executado. Estas pessoas visitavam todos os domicílios das comunidades e abordavam questões de saúde pública. Nesta etapa formou-se parcerias com a Secretaria de Saúde e Prefeitura Regional do M'boi Mirim, formando uma corrente em prol da cidadania, onde todos saíram ganhando. Abaixo figuras 18 e 19 de reuniões realizadas.



Figura 18- Reunião de alinhamento com agentes de Saúde de Família - Fonte:autor - 2020



Figura 19 - Treinamento dos colaboradores recrutados nas comunidades da PI11 - Fonte: autor - 2020

5. Marco de referência conceitual

O referencial teórico deste estudo tem como premissa abordar fatores técnicos e de gestão que influenciam diretamente na despoluição de córregos urbanos como a importância do saneamento básico e seus impactos no desenvolvimento da sociedade, a inovação tecnológica e introdução de uma nova dinâmica de prestação de serviços em áreas conurbadas e a procedimentos inclusivos e participativos através da inserção de comunidades no desempenho da cidadania através da participação na formulação e implementação de políticas públicas, demonstrando os benefícios efetivos provenientes da despoluição e a contribuição da micro gestão dos corpos d'águas através da governança colaborativa.

5.1 Saneamento básico e seus impactos no desenvolvimento da sociedade

O saneamento tem a missão de promover a saúde pública de forma preventiva, pois propicia o acesso a água potável, além da coleta e afastamento dos efluentes eliminando o contato direto a agentes patógenos a saúde, reduzindo a chance de contágio de moléstias associadas a veiculação hídrica.

Apesar dos benefícios apresentados a saúde pública, e redução dos índices de mortalidade - principalmente infantil, os investimentos direcionados ao saneamento são insuficientes a universalização dos serviços. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), a meta de atender 90% do território brasileiro com o tratamento e destinação do esgoto e 100% com abastecimento de água potável será de 2033. (EOS, 2019).

O Brasil permanece no ciclo vicioso, onde não há investimentos estruturados em saneamento, o que impede as populações mais vulneráveis de acessar melhores condições de saúde e qualidade de vida, impactando no acesso a oportunidades de desenvolvimento, tal como educação e geração de renda, que por sua vez reduz a possibilidade de migração desta camada da população a outros patamares econômicos, conforme afirmação da ONU: "O acesso a água potável é um direito humano e – juntamente com o acesso às instalações sanitárias – impulsionam o desenvolvimento", Audrey Azoulay diretora-geral da agência. (Nações Unidas, 2019).

Em muitas localidades no Brasil, esgotos correm a céu aberto gerando grandes preocupações quanto a saúde pública, além a poluição gerada pela falta de tratamento de esgoto. (EOS, 2019)

Com a regulamentação do Marco Regulatório do saneamento os vários atores envolvidos passam a desempenhar papéis definidos, e a sinergia entre eles será responsável pelo alcance da universalização dos serviços com participação e controle social, consequentemente com exponencial melhoria na prestação de serviço ao cliente. Neste cenário o mercado privado passará a ter acesso a contratos de concessão para prestação de serviços com segurança jurídica, bem como o setor público, que possui recursos e corpo técnico restrito poderá focar no planejamento através da elaboração de contratos de programa com metas e objetivos definidos e direcionar esforços ao planejamento urbano do município e na regularização de áreas. Agências reguladoras terão papel fundamental de mediação e normatização através da edição de regulamentos sobre a qualidade da prestação de serviço, bem como, a interpretação de cláusulas contratuais.

5.2 A inovação tecnológica e introdução de uma nova dinâmica de prestação de serviços em áreas conurbadas

O setor de saneamento possui grande dificuldade de adaptação e inovação quando comparados a outros setores da economia, e isto se deve a inúmeros fatores, tais como limitações legais, visto a maioria das empresas terem participação governamental predominante, necessitando seguir regras e procedimentos rígidos. A restrição orçamentária é outra questão relevante na implantação de inovação, pois os recursos não são priorizados, além das dificuldades de implantação, pois geralmente demandam mudanças estruturais. O corpo técnico não apresenta, em sua maioria, preparo para desenvolver ou melhorar tecnologias, pois nunca foram expostos ou demandados para este objetivo e a utilização de metodologias tradicionais fazem parte da rotina e geram o sentimento de segurança.

O cenário mundial tem exigido das empresas, seja de qual setor pertença atenção a temas importantes além da inovação, tal como aquecimento global e mudanças climáticas, poluição ambiental, pressão por produtos e serviços ecologicamente corretos, melhoria das condições de saúde da população, entre outros, e o

saneamento também está inserido neste rol promovendo o acesso à padrões básicos de sobrevivência através de água de qualidade e coleta de esgotos.

Deverá capturar quais as aspirações de inovação do consumidor com relação ao serviço oferecido, que pode ser através de benefícios, ampliação do portfólio ou acessibilidade, e para isso o uso da tecnologia é primordial pois é capaz de análise de perfil destes consumidores através de big data, e disponibilização de alternativas personalizadas e com agilidade. (Juliano Pavanelli Sterfanovitz, 2014)

Para isso as empresas necessitam estar atentas a fatores relevantes, tais como o mapeamento de tendências ou mudanças no macro ambiente, que poderão influenciar o setor.

A cultura de empresas inovadoras tem em seu alicerce a flexibilidade, diversidade, tolerância ao risco, incerteza ao erro, além de conceder autonomia e estímulo a criatividade. Para que isso seja possível três fatores principais devem ser trabalhados na instituição: práticas de gestão de pessoas, estilo de liderança exercido pelos gestores de equipes; e a orientação estratégica à inovação como valor organizacional. (King & Anderson, 2002).

Estes fatores básicos, mesmo que de forma frágil e não estruturada estiveram presentes na elaboração do objeto deste estudo, pois o atendimento a condições locais caracterizadas pelos núcleos de baixa renda, as condições físicas as quais estavam impostas e o anseio da população por acesso a melhoria das condições sanitárias, foram impulsionadores para a criação de soluções específicas, e não ortodoxas utilizando tecnologias e materiais existentes com baixo custo e eficiência operacional, pois para haver inovação, é necessário que em algum momento, haja uma proposta diferente para resolver um problema ou aproveitar uma oportunidade.

Organização sustentável é a que simultaneamente procura ser eficiente em termos econômicos, respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente e ser instrumento de justiça social, promovendo a inclusão social, a proteção às minorias e grupos vulneráveis, o equilíbrio entre os gêneros etc. (Barbieri, 2010)

5.3 Procedimentos inclusivos e participativos através da inserção de comunidades

A ociosidade nas redes coletoras de esgoto é um desafio na universalização dos serviços de saneamento básico e isto se deve alguns fatores culturais e econômicos

tais como o não reconhecimento por parte da população da coleta e afastamento dos efluentes como essencial, pois elimina o contato direto a agentes patógenos a saúde, e por isso, a cobrança do serviço é considerada um ônus. Por outro lado, os órgãos prestadores deste serviço se deparam com um paradigma, pois as obras de esgotamento sanitários são tecnicamente mais complexas e onerosas, conforme dados abaixo com base no banco de preços padronizado da Sabesp referente ao mês de Maio/2019:

	SERVIÇO SEM FORNECIMENTO DE MATERIAL HIDRÁULICO (SFMH)	UNID.	VALOR R\$
ÁGUA	ASSENTAMENTO DE REDE DE ÁGUA EM PEAD DE 140 A 250MM - S/REPOS DO PAV (SFMH)	M	73,26
	ASSENTAMENTO DE REDE DE ÁGUA EM PEAD DE 280 A 400MM - S/REPOS DO PAV (SFMH)	M	100,01
	ASSENTAMENTO DE REDE DE ÁGUA EM FºFº DE 300 A 400MM - S/REPOS DO PAV (SFMH)	M	139,24
ESGOTO	ASSENTAMENTO REDE COLETORA 300 E 400 MM ATÉ 1,50 M DE PROFUNDIDADE (SFMH)	M	166,54
	ASSENTAMENTO REDE COLETORA 300 E 400 MM ATÉ 2,00 M DE PROFUNDIDADE (SFMH)	M	259,95
	ASSENTAMENTO REDE COLETORA 300 E 400 MM ATÉ 2,70 M DE PROFUNDIDADE (SFMH)	M	455,40
	ASSENTAMENTO REDE COLETORA 300 E 400 MM ATÉ 3,50 M DE PROFUNDIDADE (SFMH)	M	963,47

Figura 20 - Tabela comparativa entre serviços de assentamento de água e esgoto – Fonte: Sabesp – adaptado pelo autor - 2019

Diante destas dificuldades o setor não consegue agenciar de forma eficiente, nem agregar valor junto ao cliente para este produto, bem como, existem dificuldades em articular com os órgãos competentes pela fiscalização sanções e ações corretivas junto aqueles que não destinam corretamente seus efluentes ao sistema de esgotamento.

O aspecto cultural de que os órgãos públicos são os únicos responsáveis pela conservação e recuperação do meio ambiente, deve ser alterada. (Romeiro, 2012)

Faz-se necessária a iniciação de ações de crescimento sustentável, e para isso é necessário o envolvimento de todos os setores da sociedade, a fim de refletir a necessidade dos envolvidos (população, saúde, educação, setor privado e responsáveis legais), bem como a elucidação dos papéis e responsabilidades de cada

ator. Este cenário será possível através de ações de Educação para a Sustentabilidade visando: a conscientização, orientação e informação à população; promovendo mudanças de comportamento das comunidades a partir da percepção diferenciada das ações de melhoria no saneamento e despoluição dos corpos d'água implantadas, a fim de concretizar o sentimento de pertencimento e cidadania.

A necessidade de disposição dos serviços de saneamento, aliado a questões socioambientais, corrobora a iniciativa de otimizar a prestação destes serviços, visando atingir objetivos que viabilizem procedimentos para a despoluição de rios e córregos. (Zuffo, 2016).

A multidisciplinaridade neste caso vem potencializar os aspectos positivos do trabalho além de agregar diversos pontos de vista sobre o mesmo aspecto, no caso a despoluição do córrego.

Para isso a formação de um grupo gestor é muito importante, onde devem estar representados as administrações regionais, ou Prefeitura Regionais, pois potencializa as ações conjuntas para manutenção e zeladoria dos córregos e seu entorno, além de representantes da saúde, principalmente agentes da Saúde da Família, pois sua atuação na capilarização dos conceitos e ações e seus reflexos na saúde pública serão enfatizados. As associações de bairro, ONGs e escolas na área de influência da bacia de esgotamento, também devem ser envolvidas de modo a multiplicar o conhecimento e informações das obras e intervenções realizadas, bem como os benefícios gerados e valorização do local e pessoas que residem na área. Todas estas ações devem ser monitoradas e incentivadas durante um período inicial a fim de consolidar e estruturar o controle social local.

Uma questão importante é a caracterização do saneamento como uma condição necessária para atingir uma justiça social. Não resta dúvida de que uma pessoa não pode viver com dignidade sem um local no qual possa residir e descansar, com algum grau de segurança, por ser uma necessidade humana básica. Não há como um ser humano exercer seus direitos se suas necessidades fundamentais não são atendidas (Ataide & Borja, 2017).

Dentre os desafios a serem superados no Brasil e que impactarão positivamente no desenvolvimento humano da população está a ampliação dos serviços de saneamento principalmente no esgotamento sanitário, pois contribui diretamente na redução das desigualdades, promoção de uma vida digna e com ampliação das capacidades e oportunidades das pessoas.

6. Cronograma de realização do projeto

Atividades	Meses																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Revisão Bibliográfica	■	■	■	■																				
Elaboração de diagnósticos para conhecimento da realidade					■	■	■	■																
Análise e tabulação																								
Planejamento da ação																								
Apresentação do planejamento ao público alvo																								
Desenvolvimento da ação																								
Relatório de aplicação da ação																								
Avaliação da ação																								
Relatório de avaliação da ação																								

Figura 21- Cronograma - Fonte: autor

Referências

- Ataíde, G. V., & Borja, P. C. (07-09 de 2017). Justiça social e ambiental em saneamento básico: um olhar sobre experiências de planejamento municipais. *Ambiente e Sociedade*, pp. 61-80.
- Banco Mundial. (2018). *Brecha de pobreza a \$1,90 por dia (2011 PPA) (%)*. Fonte: Banco Mundial - Dados: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GAPS?end=2018&start=1996&view=map&year=2018>
- Barbieri, C. V. (2010). Inovação e Sustentabilidade de novos modelos e proposições. *RAE*, 2.
- Costa, F. N. (26 de maio de 2018). *Estado miserável de São Paulo*. Fonte: Blog Cidadania e Cultura: <https://fernandonogueiracosta.wordpress.com/2018/05/26/estado-miseravel-de-sao-paulo/>
- EOS. (01 de 02 de 2019). *CONHEÇA A HISTÓRIA DO SANEAMENTO BÁSICO E DO TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO*. Fonte: EOS Consultores: <https://www.eosconsultores.com.br/historia-saneamento-basico-e-tratamento-de-agua-e-esgoto/>
- IBGE. (05 de Dezembro de 2018). *Síntese de Indicadores Sociais - IBGE - 2018*. Fonte: Agência de notícias IBGE: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/ce915924b20133cf3f9ec2d45c2542b0.pdf
- IFC Advisory Services in Latin America and the Caribbean. (01 de 06 de 2013). *Manual sobre Contratos de Performance e Eficiência para empresas de saneamento em Brasil*. Fonte: www.ifc.org: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/45666c30-cf76-4318-a48f-8677e1f66941/WaterUtilityBrazilPortuguese.pdf?MOD=AJPERES&CVID=j--RHJf>
- Juliano Pavanelli Sterfanovitz, M. S. (04/06 de 2014). *Gestão da inovação de produto: proposição de um modelo integrado*. Fonte: doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132013005000062>
- King, N., & Anderson, N. (2002). *Managing innovation and change: a critical guide for organizations*. London: Thomson.
- Macedo, D., Callisto, M., & Magalhães, A. (2011). Restauração de cursos d'água em áreas urbanizadas: perspectiva para a realidade brasileira. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos - v 16, n03*, 127-139.
- Nações Unidas. (27 de 03 de 2019). *Em dia mundial, ONU pede acesso universal a serviços de água e saneamento*. Fonte: Nações Unidas Brasil: <https://nacoesunidas.org/em-dia-mundial-onu-pede-acesso-universal-a-servicos-de-agua-e-saneamento/#:~:text=UNESCO%20pede%20acesso%20universal%20a%20>

%C3%A1gua%20e%20saneamento&text=%E2%80%9CO%20acesso%20a%20%C3%A1gua%20pot%C3%A1vel,geral%20da%20ag%C3%AAnci

Observatório das Metrôpoles. (27 de setembro de 2018). *Políticas habitacionais em favelas: o caso de São Paulo*. Fonte: observatorio das metrópoles.net.br: <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/politicas-habitacionais-em-favelas-o-caso-de-sao-paulo/>

Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de São Paulo - PDUI- RMSF. (2016). *Visão da Metrôpole - Subsídios para a elaboração do PDUI*. São Paulo: Emplasa.

Prefeitura de São Paulo. (31 de Março de 2020). http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx. Fonte: GEOSampa: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx

Racismo Ambiental. (06 de Dezembro de 2018). *A pobreza segundo o IBGE*. Fonte: Racismo ambiental.net.br: <https://racismoambiental.net.br/2018/12/06/a-pobreza-segundo-o-ibge-quase-todos-os-numeros-pioraram-de-2014-a-2017>

Romeiro, A. R. (2012). *Desenvolvimento Sustentável: uma perspectiva Econômica-Ecológica*. São Paulo: Estudos avançados.

Sabesp. (01 de 12 de 2019). Fonte: dados internos da Sabesp.

Sabesp. (01 de 12 de 2019). Fonte: dados internos.

SNIS. (19 de 07 de 2020). *SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO AO SANEAMENTO - 2018*. Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional - SNIS: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-setor-saneamento>

Trata Brasil. (03 de 07 de 2020). *O que é saneamento?* Fonte: Trata Brasil: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20saneamento%20b%C3%A1sico,s%C3%B3lidos%20e%20de%20%C3%A1guas%20pluviais>.

Tundisi, J. G. (2003). Água no século 21: enfrentando a escassez. *RIMA/IIIE*, 247.

Universidade Federal de São Paulo - Pró-Reitoria de Extensão. (2016). *Desastres Naturais e Saúde no Brasil. Curso Livre de Gestão Local de Desastres Naturais para a Atenção Básica*. São Paulo, SP, Brasil: Unifesp - Una SUS.

Zuffo, C. (2016). Inovação no Saneamento. *SANEAS*, 19-20.