



IV- 430 - DA RETIFICAÇÃO À RECUPERAÇÃO: COMO OS PROJETOS HIDRÁULICOS TÊM ALTERADO A DINÂMICA DO RIO PINHEIROS

Ana Paula Pereira da Silveira⁽¹⁾

Tecnóloga em Hidráulica e Saneamento Ambiental, mestre em Tecnologia e Doutora em energia. Atua como tecnóloga em saneamento na SABESP e é docente na FATEC-SP e no Senac.

Mayra Silva Dias Nogueira

Graduanda em Hidráulica e Saneamento Ambiental pela Fatec-SP. cursou engenharia florestal na Ufscar - Sorocaba. Desenvolve projetos em agroecologia e educação ambiental.

Eliane Ivonete da Silva

Bióloga graduanda em Hidráulica e Saneamento Ambiental pela Fatec-SP. Realizadas duas iniciações científicas na área de Ecologia de Ambientes Lóticos. Estágio no Consórcio Córrego Cachoeira onde eram executadas atividades como elaboração de mapas e visitas à campo para acompanhamento de obras relacionadas a implantação de novas redes de esgoto, projeto Novo Rio Pinheiros, SABESP.

Luiz Eduardo Mendes

Tecnólogo em obras hidráulicas, Eng civil, mestre em tecnologia de processos produtivos pelo Centro Paula Souza, doutorando pela Unicamp área de recursos hídricos e energéticos.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Adolfo Pinheiro 2233, Chácara Santo Antônio, São Paulo – SP, Brasil, CEP 04734-003 e-mail: appsilveira@sabesp.com.br

RESUMO

Este estudo faz parte de uma pesquisa descritiva, a qual, evidencia a trajetória do rio Pinheiros, suas alterações hidráulicas e como esses diferentes cenários são importantes para entender as tentativas de recuperação desse importante canal e como o processo de universalização do saneamento está diretamente ligado as iniciativas de despoluição do rio. O rio Pinheiros nasce na Serra do Mar, em Paranapiacaba, município de Santo André na região metropolitana de São Paulo. Ele atravessa continente adentro passando pelas regiões metropolitanas e desemboca dentro da cidade paulistana na sua foz no rio Tietê. O rio Pinheiros teve um papel importante no desenvolvimento e história da cidade de São Paulo. O rio Jurubatuba, como era chamado pelos índios, tinha o seu leito sinuoso e durante 5 séculos era utilizado pra o transporte de cargas, favorecendo a ocupação rural ao longo do seu percurso. No século seguinte, a ocupação deixa de ser rural e inicia-se o processo de urbanização, o rio então começa a ter sua estrutura natural modificada intensamente. O desenvolvimento do país e a grande desenvoltura da cidade de São Paulo, criou um cenário ideal para a multinacional Light, companhia de serviços no setor de eletricidade, inicia-se as alterações hidráulicas do rio com as primeiras usinas elétricas. Com a urbanização intensificada na cidade o processo de abastecimento de água torna-se mais elaborado. Logo o rio Pinheiros, aquele que antes era área de lazer e esportes, torna-se uma calha de esgoto a céu aberto. Alterações hidráulicas são inseridas no canal para suprir a demanda energética da cidade de São Paulo para o seu projeto de expansão. Tais projetos hidráulicos afetaram diretamente as comunidades do seu entorno, causando impactos em suas condições de vida. Projetos de revitalização do canal são concebidos, muitos desafios, erros e acertos. O processo de urbanização da cidade de São Paulo somou aos diversos tipos de ocupação das margens desse Rio, tais consequências ocorridas ao longo da história do Rio Pinheiros resultam no canal, na comunidade e a infraestrutura que temos hoje.

PALAVRAS-CHAVE: despoluição de corpos hídricos, educação ambiental; hidráulica; rio Pinheiros; saneamento, sistema de esgotamento sanitário; universalização

INTRODUÇÃO

O rio Pinheiros nasce na Serra do Mar, em Paranapiacaba, município de Santo André na região metropolitana de São Paulo. Ele atravessa continente adentro passando pelas regiões metropolitanas e desemboca dentro da cidade paulistana na sua foz no rio Tietê, que aliás, é outro rio que nasce na Serra do Mar, local onde os rios



naturalmente desembocam, no entanto, “corre ao contrário” percorrendo uma trajetória para ter sua foz no rio Paraná na região de divisa entre os estados de São Paulo e o Paraná.

O Rio Pinheiros teve um papel importante no desenvolvimento do município de São Paulo, principalmente tanto pela implantação das vias marginais, que permitiram como o acesso do litoral para o interior e o estabelecimento de povoados às suas margens.

O seu leito sinuoso foi utilizado para transporte de cargas, durante cinco séculos o que favoreceu o surgimento de sítios e fazendas ao longo do seu percurso. A partir do século XX a ocupação ao seu entorno deixa de ser rural, e começa a receber obras que alteram as suas características (CORREA, 2022).

O processo de urbanização e industrialização da cidade de São Paulo modificou intensamente as características do Rio Pinheiros. Em 1926 o seu leito era totalmente navegável e abrigava em suas margens clubes esportivos com travessias a nado e regatas náuticas. Para este processo de urbanização e industrialização, uma infraestrutura foi construída para a geração de energia hidroelétrica e transporte, essenciais ao desenvolvimento de São Paulo (SEABRA, 1987).

Nesta fase observou-se a mudança espacial do Rio Pinheiros e foi iniciado o processo de retificação e a canalização de seus afluentes servindo como escoamento dos esgotos das industriais e moradias instaladas em sua margem (ALVES, 2021).

Com a expansão urbana nas planícies de inundações, intervenções e modificações nos canais dos rios como a retificação, sistemas de drenagem, construção de reservatórios, ampliação da seção transversal de canais fluviais, construção de margens e diques artificiais tiveram resultados diretos nas formas fluviais do rio, reduzindo a capacidade original de atenuações de cheias, e sua funcionalidade hidrológica própria (DOUGLAS, 1983; HOCKIN, 1985; GREGORY, 1987).

A fim de estabelecer um paralelo entre as recentes políticas públicas aplicadas a ampliar o acesso ao saneamento básico por parte de uma população vulnerável e a dinâmica de despoluição dos corpos hídricos, este estudo faz parte de uma pesquisa descritiva, a qual, evidencia a trajetória do rio Pinheiros, suas alterações hidráulicas e como esses diferentes cenários são importantes para entender as tentativas de recuperação desse importante canal e como o processo de universalização do saneamento está diretamente ligado as iniciativas de despoluição do rio. Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever como as mudanças hidráulicas realizadas no Rio Pinheiros ao longo do tempo repercutiram no rio e nos espaços urbanos e como as mais recentes ações de recuperação são uma complementação na proposta de universalização do saneamento básico no município de São Paulo.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a revisão bibliográfica integrativa. Segundo Canuto e Oliveira (2020), este método se caracteriza pela reunião e síntese de resultados de estudos sobre determinado tema ou objeto, de forma sistemática e ordenada. A revisão integrativa permite também a combinação de resultados de estudos teóricos e empíricos. Esses fatores multiplicam as possibilidades de estudo, o qual pode ter a finalidade de definição de conceitos, revisão de teorias ou análise metodológica. Ainda segundo Canuto e Oliveira (2020), a construção da revisão integrativa ocorre em seis etapas, em que cada uma delas deve ser descrita detalhadamente. São elas:

- a) identificação do tema e seleção da hipótese, ou questão de pesquisa;
- b) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura;
- c) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos;
- d) avaliação dos estudos inclusos na revisão integrativa;
- e) interpretação dos resultados; e
- f) apresentação da revisão/síntese do conhecimento.



O POTENCIAL ELÉTRICO DA BACIA DO ALTO DO TIETÊ E O SURGIMENTO DA MULTINACIONAL LIGHT

O início do desenvolvimento do país a partir da cultura do café tornou-se um atrativo para grandes empresas e uma em particular, a Light, uma companhia multinacional do ramo de energia. Em 1920, a empresa canadense Light já obtinha nas câmaras municipais a concessão pública de operação no setor de energia e a partir disso passou a adquirir pequenas empresas que produziam eletricidade e a estender os seus trabalhos a outros serviços urbanos (SEABRA, 2015).

Na ocasião, a Light fornecia o elemento essencial para o desenvolvimento da cidade de São Paulo com ampla disponibilização da hidroeletricidade, permitindo a atualização do setor industrial (SEABRA, 2015).

A cidade de São Paulo ganhava desenvoltura e a eletricidade fornecida pelos serviços da empresa canadense ganhava o município em franca expansão. A circulação de bondes funcionando por tração elétrica modernizando o setor dos transportes, as noites brilhantes pela iluminação pública oferecendo mais comodidade e segurança a quem se deslocava pelas ruas no período noturno e a iluminação dentro da casa das pessoas. Portanto, a energia elétrica era muito mais que um serviço público, ela se tornava um artigo de luxo despertando o desejo das pessoas pelas inúmeras facilidades oferecidas por esse serviço (SEABRA, 2015).

PROJETO SERRA E AS ALTERAÇÕES HIDRÁULICAS

No município de São Paulo, a companhia Light visava cada vez mais aumentar a capacidade de fornecimento de energia elétrica e, dessa forma, estava diretamente envolvida no projeto de expansão da cidade. A usina de Parnaíba, construída em 1901, a princípio chamada de Cachoeira do Inferno, foi uma das primeiras usinas hidrelétricas construídas pela Light e instalada no rio Tietê (SILVA, 2006).

De acordo com o Caderno Ambiental Guarapiranga (2008), em 1906, a multinacional realizou umas das primeiras alterações significativa em um corpo hídrico na cidade, o represamento das águas do Rio Guarapiranga, formado pelos afluentes Embu-Guaçu, o rio Embu-mirim e outros pequenos córregos. E, com a finalidade de controlar a vazão da usina de Parnaíba, em 1908 é finalizada a obra de represamento das águas do Rio Guarapiranga e a construção da barragem garantido assim o armazenamento dos recursos hídricos necessários para operação da hidrelétrica (SILVA, 2006) formalizando a primeira alteração de aspecto hidráulico na Bacia do Alto do Tietê de acordo com LUZ e RODRIGUES (2020) *apud* (SEABRA, 1987; PONTES, 1995).

Antes das alterações antrópicas provocadas após o período de expansão da urbanização no município, a planície fluvial do rio Pinheiros formava um sistema sinuoso, com um rio cheio de meandros composto por um único canal situado em uma planície de inundação (LUZ, RODRIGUES, 2020). Embora houvesse uma convivência natural da população com o rio (LUZ e RODRIGUES (2020) *apud* SEABRA, 1987) pela navegação, o qual, o rio Pinheiros era o acesso aos Rios Tamanduateí e Tietê ao centro, por meio ainda de atividades recreativas nos chamados campos de várzea, a convivência se dava também no aspecto comercial com a mineração relacionada a indústria da construção civil (LUZ, RODRIGUES, 2020).

A demanda por energia elétrica aumentava vertiginosamente e, no período de 1924 a 1925, São Paulo passa por um período de estiagem prejudicando o abastecimento de água da cidade (RODRIGUES, 2012) resultando ainda na sua primeira crise energética (SILVA, 2006), o que gerou redução na geração de eletricidade sendo necessário o estabelecimento de um regime de racionamento reduzindo a produção nas hidrelétricas a fim de manter o fornecimento (SILVA, 2006).

De acordo com FARIA (2000) o engenheiro Asa W. K. Billings desenvolveu um estudo que originou o chamado Projeto Serra, que se apresenta no cenário como um ambicioso plano com o propósito de expandir a produção de energia elétrica fornecida pela companhia canadense. O projeto tinha como proposta construir uma hidrelétrica no município de Cubatão (SILVA, 2006). Para tanto, os engenheiros da companhia Light traçaram um projeto de longo alcance, no qual, a construção da usina, hoje chamada usina de Henry Borden,



seria uma parte do processo. Para aproveitar o desnível altimétrico (figura 1) foram projetadas redes adutoras cobrindo os mais de 700 m transportando as águas para colocar as turbinas para gerar mais de 20.000 Kw de eletricidade (SILVA, 2006).

Para atender a essa meta, seria necessário usar a estrutura natural dos Rios Tietê e Pinheiros com a inserção de melhorias e adaptações desenvolvidas pela engenharia da época. Foi planejado potencializar a bacia hidrográfica de Cubatão através do represamento do rio Grande, um dos principais afluentes do rio Pinheiros, e assim reforçar o rio das Pedras, rio que desce em direção a Baixada Santista (LUZ; RODRIGUES, 2020).

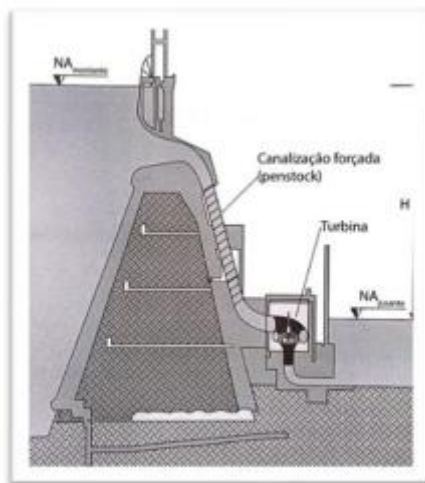


Figura 1 - Adutoras (Canalização forçada) em uma Hidrelétrica.

Fonte: AZEVEDO NETTO & FERNÁNDEZ (2015).

O projeto começou a ser executado em abril de 1925 e logo, com o andamento do projeto, foi proposto inverter o sentido das águas do rio Pinheiros de forma que ele pudesse colaborar com o represamento das águas que ocorria a montante. Junto a essa modificação foi solicitada a canalização do rio substituindo seu curso meândrico para verter as águas do rio Tietê em direção ao leito do rio das Pedras e aumentar o volume do represamento visando potencializar as turbinas na usina (LUZ; RODRIGUES, 2020).

De acordo com LUZ, (2015) [...] “o rio Pinheiros antes do período de urbanização possuía 37,2km de comprimento, 29,88m de largura média e 1,88 de sinuosidade”. Com a canalização e retificação do rio, houve alterações na extensão e largura do canal, e ainda segundo LUZ, (2015) “Em 1949 as obras de retificação que resultaram no Canal Pinheiros já tinham reduzido o comprimento do canal para 18,2km, eliminando assim a antiga sinuosidade, além de ter aumentado a largura para 60,24m”. Embora o processo de urbanização tenha beneficiado a população em vários aspectos as consequências observadas no meio em que se processou tais mudanças também são perceptíveis.

Em outubro de 1926, a primeira turbina da usina de Cubatão entrava em operação gerando cerca de 28.000KW de energia elétrica. Já em 1927, prosseguindo com o plano Serra e a estruturação da usina, a Light foi autorizada a captar as águas do rio Tietê e Pinheiros por meio de um processo de reversão. Até então a viabilidade do projeto só seria possível com a construção das usinas elevatórias de Traição e Pedreira, como mostra a figura 2, que reverteria as águas dos dois rios aumentando o volume da represa de Rio das Pedra, hoje conhecida como represa Billings (SILVA, 2006).

A Usina Elevatória Pedreira teve a sua inauguração em 1939, e durante vários anos atuou no processo de reversão das águas do canal Pinheiros para o reservatório Billings. No ano seguinte, em 1940, a Usina Elevatória de Traição foi inaugurada, tendo como função a reversão das águas do rio Tietê e Pinheiros para a Usina Elevatória Pedreira tendo como destino o reservatório Billings. Do ponto de vista energético a atuação das elevatórias com a reversão das águas garantiria volume de água dos reservatórios de Rio das Pedras e

Billings resultando em volume suficiente para a geração de energia na Usina Henry Borden. Atualmente, depois de muitos protestos, as usinas não efetuam mais o processo de reversão das águas, após a poluição e consequente contaminação das águas do reservatório Billings. O processo de reversão só ocorre quando a extravasamento das águas do rio Tietê e Pinheiros, ou seja, a reversão das águas atua apenas como controle de cheias (EMAE, 2023).



Figura 2 - Usina Elevatória de Traição.

Fonte: EMAE (2023).

PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DO RIO PINHEIROS

De acordo com a revista SANEAS (2019), com a intensificação da urbanização da capital paulista, junto ocorre um aumento expressivo na carga de poluentes descarregados no rio tanto de bairros novos que estavam crescendo às suas margens, quanto de cidades vizinhas. Com o efeito da conurbação, as distâncias foram diminuídas entre os municípios metropolitanos e a cidade de São Paulo e, dessa forma, também participavam ativamente do crescimento da poluição no rio canalizado.

Logo, o rio não era mais capaz de se recuperar da mesma forma de quando possuía apenas alguns vilarejos próximos das suas águas com lançamentos pontuais de carga orgânica. O processo de recuperação natural dos corpos hídricos é descrito por SPERLING (1996), [...] “o fenômeno de autodepuração está vinculado ao reestabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais, após as alterações induzidas pelo despejo de afluentes”. Assim, o rio que antes promovia áreas de lazer e esportes com a construção da raia olímpica da USP (Universidade de São Paulo) e a realizações de competições relacionadas a nado e remo tinha se tornado uma grande calha de esgoto a céu aberto, afastando as pessoas da convivência com um dos principais rios da cidade. No entanto, os problemas não eram resultantes apenas da poluição crescente, mas também dos terrenos agora pavimentados resultando em áreas impermeáveis que escoavam diretamente para a calha do rio (SANEAS, 2019).

Mesmo canalizado, a ocupação da sua área de várzea por diversas instalações e vias, causava enchentes em períodos com índices pluviométricos altos permanecendo vertendo água para fora da sua planície de inundação, conforme a figura 3. Além disso, havia ainda o acúmulo de sedimentos que assoreava o canal (LUZ, RODRIGUES, 2020).



Figura 3 - Ocupação Planície de Inundação.

Fonte: LUZ & RODRIGUES (2020) apud HOCKIN, WHITTLE & BAILEY (1978)

Em meio a essas implicações, as reversões de água a fim de manter as turbinas da Usina de Cubatão gerando eletricidade tiveram que ser interrompidas, porque a reversão do rio poluído contaminava as águas do reservatório Billings ampliando a mancha de poluição sob mais um sistema fluvial (LOPES, ANDREIS, LEMOS, 2021).

Foi determinado que enquanto não ocorresse uma significativa melhora na despoluição dos rios envolvidos no processo de reversão das águas esta não seria efetuada salvo em situações de exceção estabelecidas pelos órgãos vigentes (SANEAS, 2019). Então, em meados da década de 70, de acordo com LOPES, ANDREIS, LEMOS (2021), a prefeitura de São Paulo junto com representantes de entidades públicas e privadas atuantes no setor de infraestrutura ambiental estudaram a viabilidade de executar obras e resoluções com a finalidade de despoluir o rio. Entretanto, a iniciativa não vingou e nada foi alterado. Já em 2001, no intuito de promover uma nova tentativa por parte da prefeitura da capital, foi testado um sistema de flotação que retiraria a maior parte dos resíduos de poluentes, melhorando o nível da qualidade da água (LOPES, ANDREIS, LEMOS 2021).

O objetivo desse tratamento era limpar o rio e possibilitar a volta do uso do sistema de bombeamento das elevatórias a fim de reverter as águas e permitir a usina de gerar energia elétrica. Dez anos se passaram e essa tentativa de despoluir o rio também não foi adiante. Foram obtidas melhoras significativas na qualidade da água do rio, no entanto, a presença de metais pesados na água foi o ponto de decisão do poder público de interromper as atividades, visto que a água continuava contaminada e os metais pesados não seriam processados na formação do lodo (LOPES, ANDREIS, LEMOS 2021). Outro impedimento da continuação desse projeto foi a formação do lodo, que era excessiva e onerosa, cerca de 1000 toneladas por dia. E, por fim, havia a questão que esse tratamento em curso teria uma parte perdida em períodos de chuva que é quando ocorre a reversão das águas do Pinheiros, obedecendo uma exceção para conter as cheias dos rios Pinheiros e Tietê, e o lodo produzido seria dispersado (SANEAS, 2019).

Uma outra iniciativa para despoluição dos rios da capital paulista, é o Programa Córrego Limpo. Esse programa teve início em 2007 e teve como objetivo a despoluição de 151 cursos d'água alcançando uma área de 213km² de bacias do município de São Paulo. Esse programa é resultante de uma ação conjunta entre o governo do estado de São Paulo, a prefeitura do município e a SABESP cooperando para que fosse deixado de ser lançado nas águas 1.600 litros por segundo de esgoto, beneficiando 2,5 milhões de pessoas (PORTAL DO GOVERNO, 2018).

A PMSP (Prefeitura do Município de São Paulo) tinha como parte do acordo a limpeza dos leitos e margens dos córregos, manutenção das galerias pluviais e boca de lobo, inspeção de ligações irregulares nas galerias, contenção das margens, levantamento dos imóveis não ligados as redes coletoras e a reurbanização das margens ocupadas por moradias para permitir a tubulação de esgoto. Enquanto a SABESP ficou responsável



por efetuar o mapeamento de redes coletoras e realizar inspeções e manutenções nelas, monitoramento da qualidade da água e por fim a conscientização da população quanto a preservação do meio.

PROGRAMA NOVO RIO PINHEIROS

Para complementar as iniciativas de despoluição das águas do Rio Pinheiros, foi desenvolvido o denominado Programa Novo Pinheiros.

O Programa Novo Rio Pinheiros (PNRP) foi concebido com a finalidade de promover a melhoria da qualidade das águas de córregos e rios contribuintes do rio Pinheiros e, conseqüentemente, viabilizar a sua recuperação após longo período de poluição. A partir dessa premissa seria ampliado esses benefícios dentro de um programa que está em andamento desde 1992 que é a despoluição do principal rio da capital, o rio Tietê. O programa é uma ação conjunta entre o Governo do Estado, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), o DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica), a EMAE (Empresa Metropolitana de Águas e Energia), e a SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) (LOPES, ANDREIS, LEMOS, 2021).

Conforme apresentado, desde a década de 1970 esforços são feitos para contornar a poluição do Rio Pinheiros, muitas tentativas fracassaram, outras foram negligenciáveis. Os desafios são técnicos e políticos. Como por exemplo sua vazão média de 10m³/s e uma bacia hidrográfica pequena, fato que torna mais difícil de depurar a poluição ao qual é exposto (LOPES, ANDREIS, LEMOS, 2021).

O plano de revitalização e despoluição do Rio Pinheiros trouxe de volta a vida de um rio com mais de 100 anos de exploração, e teve início em 2019, onde por meio de parceria público privada, o Governo do Estado promoveu uma grande ação de saneamento básico para reduzir o esgoto lançado nos afluentes do Pinheiros, conectando 554 mil imóveis a rede de esgoto. Em paralelo 62.753 toneladas de resíduos como garrafas pet, bicicletas, pneus e 687.456 m³ de sedimentos do fundo do rio (SEMIL, 2022).

Segundo CORREA, (2022) a bacia hidrográfica do rio Pinheiros, antes do Programa Novo Rio Pinheiros (PNRP), apresentava índice de efetivamente 89% de imóveis ligados na rede coletora de esgoto. Muitos dos imóveis não ligados na rede tinham empecilhos técnicos proporcionados pela posição inferior do imóvel em relação a rede coletora sendo denominado de imóveis com “soleira negativa” e o esgoto dessas casas são lançados em áreas denominadas de “fundos de vale” o que acabava por tornar a ligação “não factível” a rede coletora de esgoto.

Outro motivo para ligações não factíveis estava relacionado a não autorização do morador em fazer essa ligação na rede alegando vários motivos e, nesses casos, a concessionária pode ser amparada com a legislação vigente presente na maioria dos municípios e sujeitar o munícipe a penalidades como aplicação de multas por parte da prefeitura, já que a concessionária não tem competência legal para fazer uso desse recurso. E há ainda as redes de drenagem de alguns imóveis que, equivocadamente, desembocam nas redes de esgoto, o que não é o indicado visto que a rede de esgoto não foi projetada para suportar esse volume extra lançado nas suas tubulações/galerias, já que no Brasil, é adotado o chamado sistema separador absoluto, onde esgotos e águas pluviais são conduzidos por tubulações diferentes.

O PNRP teve seu escopo desenvolvido no formato de contrato de performance de forma a vincular a remuneração do consórcio de acordo com o alcance de metas (CORREA, 2022), estas estipuladas nos termos de referência das contratações.

E, ainda de acordo com o levantamento de CORREA (2022) o escopo dos trabalhos que foram exercidos pelos contratos de performance firmados pela SABESP a fim de fazer parte do PNRP são:

- Coletores tronco e interligações
- Redes de esgoto
- Ligações domiciliares de esgoto



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL



- Ligações avulsas de esgoto
- Poços de Visita de sistema sanitário de coleta em tempo seco
- Eliminação de lançamentos
- Varredura e Diagnóstico convencional de rede
- Monitoramento qualitativo com instalação de medidor de DQO/DBO, (Demanda química de oxigênio/Demanda Bioquímica de Oxigênio OD (oxigênio dissolvido e SST (sólidos suspensos totais), com transmissão remota
- Diagnóstico e varredura com televisionamento de rede
- Inspeção de ligação de esgoto
- Ações socioambientais e comunicação social

A região de atuação do PNRP é ampla e diversa tornando a relação do escopo de trabalho descrito um desafio para a concessionária e o poder público. As áreas conflituosas de mananciais e entorno de rio onde estão estabelecidos os assentamentos de aglomerados subnormais aprofundam uma problemática relacionada a dificuldade de padronização das informações referentes a coleta e tratamento de esgoto o que gera interferência nas dinâmicas estabelecidas para alcançar a universalização do SES (Sistema de Esgotamento Sanitário) (CORREA, 2022).

Ainda segundo Correa, (2022) essas regiões de moradias precárias, invisíveis aos olhos do poder público, para obtenção de resultados concretos quanto a despoluição dos corpos hídricos os problemas decorrentes do uso e ocupação do solo precisam ser enxergados e mensurados.

Devido as dificuldades advindas de áreas onde há questões quanto a regularização dos imóveis, ou seja, áreas invadidas o PNRP avaliou ações complementares, planejou e inseriu 5 unidades recuperadoras da qualidade (UR) de água em locais estratégicos. Cada UR foi instalada em locais onde não houve condições mínimas de instalação das redes coletoras de esgoto. Essas UR's funcionam como uma estação de tratamento das águas dos córregos de forma que haja diminuição da carga orgânica desses afluentes e assim garantir uma melhor qualidade das águas nos trechos jusantes a estação e que irão desaguar no rio Pinheiros.

Vale ressaltar que a Unidade Recuperadora da Qualidade da Água (URQ) não é uma estação de tratamento de esgoto e tem como objetivo a redução dos parâmetros SST, DBO e o aumento de OD (CORREA, 2022).

De acordo com CORREA, (2022) os locais onde foram instaladas as 5 UR's, com capacidade de tratamento de 1.560 L/s são:

- UR Pirajussara 600L/s;
- UR Jaguaré 300L/s;
- UR Cachoeira 300L/s;
- UR Antonico 180L/s e
- UR Águas Espraiadas 180L/s.

A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO E O NOVO PROGRAMA DE DESPOLUIÇÃO DO RIO TIETÊ

O Projeto Tietê teve início na década de 90, em 1992, a partir dos protestos da população, milhares de pessoas assinaram um abaixo-assinado por meio da ONG SOS Mata Atlântica e pela rádio Eldorado e assim a SABESP começou a investir em planejamento para despoluir o Tietê. As primeiras ações envolveram a ampliação da coleta e do tratamento de esgoto na RMSP (Região Metropolitana de São Paulo). Com a instalação de 4.400 quilômetros de tubulações com a finalidade de coleta e tratamento de esgoto o volume de esgoto tratado saltou de 4.000 L/s para 18.300 L/s, permitindo o avanço nos índices de coleta de 70% para 90% e o de tratamento passou de 24% para mais de 70%. E, ao longo de vinte anos, a mancha de poluição do rio recuou em torno de 77%, ou seja, o equivalente a 400 quilômetros de distância e essa melhora repercutiu em outros rios urbanos como o Tamanduateí e o Pinheiros fora os rios do interior como o Jundiá e o Sorocaba, ao qual, voltaram até ter peixe em suas águas (REVISTA SANEAS, 2019).

O Projeto Tietê foi constituído por 4 etapas, das quais pode-se citar conforme Airoidi (2013):



- Primeira fase: Estruturação do sistema principal de esgoto a RMSP com a construção de 3 ETE's (ABC, Parque Novo Mundo e São Miguel Paulista) com ampliação da ETE Barueri com o objetivo de aumentar a capacidade de tratamento de esgoto. No que diz respeito a ampliação de redes do SES foram 352 km de interceptores e coletores tronco, 1.500 km de redes coletoras e 250 mil ligações domiciliares.
- Segunda fase: teve como objetivo a ampliação e otimização do SES de acordo com a capacidade instalada de tratamento. Foram instalados 198km de interceptores e coletores tronco, 1.400km de redes coletoras, 290.000 ligações de esgoto.
- Terceira fase: nessa fase a finalidade foi refinar os cuidados com a Bacia do Alto Tietê (RMSP) com foco na melhoria da qualidade das águas. Dando sequência a instalação da infraestrutura de SES foram 580 km de coletores e interceptores, 1.250km de rede coletora e 200.000 ligações domiciliares.
- Quarta fase: fase atual do projeto onde estão inseridos o PNRP e o programa Integra Tietê. Tem como objetivo a universalização da coleta e tratamento de esgotos na RMSP.

O Programa Integra Tietê foi lançado pelo Governo do Estado de São Paulo, uma gestão conjunta do maior rio do Estado. A previsão é que até 2026 os investimentos sejam usados para a ampliação da rede de saneamento básico, desassoreamento, gestão de poderes, melhorias no monitoramento da qualidade da água, recuperação de fauna e flora, entre outras medidas. (DAEE, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados deste estudo, obteve-se uma revisão capaz de apresentar as principais mudanças ocorridas no Rio Pinheiros e seus impactos sociais, bem como os principais resultados alcançados com as atuais ações de recuperação.

Conforme apresentado neste trabalho, as mudanças hidráulicas no Rio Pinheiros têm impactado sua dinâmica de forma significativa. Desde a retificação do curso do rio junto com a construção de barragens e estações de bombeamento, alterou drasticamente seu regime de fluxo. Originalmente um rio meândrico, o Pinheiros tornou-se um canal de fluxo rápido, exacerbando a erosão das margens e a deposição de sedimentos em trechos específicos. Além disso, a impermeabilização das áreas urbanas em suas margens, aumentou o escoamento superficial, contribuindo para inundações frequentes e poluição difusa, com a presença de resíduos sólidos e poluentes químicos.

A qualidade da água deteriorou-se devido ao esgoto não tratado e ao escoamento de águas pluviais carregadas de poluentes, impactando negativamente os ecossistemas aquáticos e a biodiversidade. Essa degradação comprometeu a navegabilidade e a estética do rio, influenciando a percepção pública e dificultando iniciativas de revitalização e uso recreativo. Assim, o Rio Pinheiros exemplifica os desafios enfrentados por corpos d'água urbanos em contextos de intensa urbanização e intervenção hidráulica.

Foram apresentadas as diversas iniciativas de despoluição do rio Pinheiros, que mesmo a passos lentos foram ao longo do tempo trazendo melhoria da qualidade de suas águas, até o início do Programa Novo Pinheiros, que com o desenvolvimento de ações conjuntas dos diversos atores aqui mencionados, pôde-se então finalmente observar melhorias significativas da qualidade de suas águas.

Vale ressaltar que pela dinâmica social da cidade de São Paulo, manter seus rios limpos é um desafio considerável, pois conforme foi demonstrado neste estudo, os rios do município de São Paulo, especialmente da bacia do Rio Pinheiros possuem suas margens ocupadas, muitas vezes com construções precárias, inclusive em cima dos rios.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL

CONCLUSÕES

O Rio Pinheiros teve seu percurso modificado quando passou pelo processo de retificação, o qual, provocou mudanças significativas no seu caminhar, ao suprimir os seus meandros e modificar seu leito. Com isso, atualmente, ele tem passado por uma reconstrução não no sentido de recuperar o que foi perdido, mas de se adaptar as mudanças processadas permitindo reestabelecer a vida que antes pairava em suas águas.

Assim, há muito o que ser abordado quando o assunto se trata da recuperação de rios levando em consideração o cenário em que estão envolvidos e o número de participantes atuantes direta ou indiretamente. Muitos dos rios que estão na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê passaram por processos de transformação que impactaram a sua dinâmica, forma, a qualidade de suas águas e com a percepção do quanto isso é prejudicial em muitos aspectos, o poder público aliado a outros órgãos vem tentando ao longo do tempo executar estratégias de restauração dessas águas.

O Programa Novo Rio Pinheiros obteve relevante sucesso, mas não se pode desconsiderar outras iniciativas que vieram antes do PNRP e o conjunto dessas ações deverão compor o andamento do processo de despoluição do principal rio da bacia, o Tietê.

Desde a década de 90 são efetuados planejamentos para que seja restaurada a qualidade de suas águas e apesar do alto investimento ao longo dos anos o retorno tem sido lento. Com a estratégia de primeiro recuperar os afluentes dos principais rios do município, levando o SES (Sistema de Esgotamento Sanitário) as moradias de alta vulnerabilidade social e assim captar parte desse esgoto encaminhando-o para o devido tratamento nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) com diminuição da carga orgânica do efluente destinados aos corpos receptores ou após passar pelas Unidades de Recuperadoras da Qualidade da água (URQ's) e obter uma redução da carga orgânica de trechos estratégicos.

Logo, torna-se possível pensar na recuperação dos rios como a muito se é esperado. Salienta-se que uma das grandes dificuldades em aplicar tecnicamente as soluções para saneamento está na ocupação e o uso irregular do solo, um problema de moradia das populações que vivem no entorno do rio, população essa que foi altamente impactada por tais alterações, exigindo dos agentes de saneamento, soluções que permeiam técnica e criatividade para oferecer saneamento a essas comunidades que sofrem direta e indiretamente com os impactos e as mudanças ocorridas ao longo da história deste rio.

Para resolver essa problemática é preciso mais que aplicação técnica, é preciso que a força política mude o olhar e some boa vontade para essa problemática da ocupação e o uso inadequado do solo, políticas essas que ofereça o mínimo para pessoas que já estão marginalizadas quanto ao mínimo acesso ao saneamento básico.

Além de todo esse trabalho para restauração das águas e do seu entorno não podemos deixar de considerar as ações socioambientais de forma a trazer as pessoas de todas as classes e regiões para desfrutar da qualidade de vida e lazer através de parques e ciclovias, como o Parque Linear Bruno Covas, esse maior parque linear da cidade de São Paulo, conta com playground ao longo de sua extensão, áreas de piquenique e trilhas, levando também caminhabilidade e aproximando as comunidades do entorno.

Vale ressaltar a importância que a participação ativa da população na conservação daquilo que aos poucos tem sido conquistado como o direito de usufruir do saneamento básico e as mudanças benéficas que são trazidas a partir desse trabalho, é fundamental que a população se sinta beneficiada com essas alterações, que eles as compreendam como melhoria de qualidade de vida.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AIROLDI, E. Seminário – Arco do Tietê. Prefeitura de São Paulo, 2013. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/arco-tiete/SABESP-Seminario-ArcoTiete-20130409.pdf Acessado em: 2024-04-29.
2. ALVES, F. P. Programa Novo Rio Pinheiros: Uma articulação entre produção imobiliária, de infraestrutura e da natureza. São Bernardo do Campo: 2021.80fl. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do ABC. Disponível em: <file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/TCC Programa Novo Rio Pinheiros FernandaAlves.pdf>. Acessado em: 2023-09-18.
3. CADERNOS DE ESTUDOS URBANOS. Urbanização Crítica. Instituto das Cidades, Universidade Federal de São Paulo – v.5 (2022) – São Paulo, SP. Disponível em: https://www.unifesp.br/campus/zonaleste/pesquisa/pesquisa-titulo/pesquisa_publicacoes/cadernos-de-estudos-urbanos/volumes Acessado em: 2024-05-19
4. CANUTO, Livia Teixeira; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. MÉTODOS DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA NOS ESTUDOS CIENTÍFICOS. Psicologia em Revista, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 83-102, 13 abr. 2020. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
5. CORREA, K. C. O Programa Novo Rio Pinheiros e a despoluição do córrego Zavuvus: propostas para manutenção e perenidade das benfeitorias obtidas no programa. São Paulo: 2022.128f. Dissertação – Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/33009/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Kelly%20e%20Vera_final.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acessado em: 2023-09-18.
6. DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica - IntegraTietê: Governo de São Paulo lança Programa para gestão conjunta do maior rio do Estado. Disponível em: http://www.dae.sp.gov.br/site/integratiete-governo-de-sao-paulo-lanca_programa-para-gestao-conjunta-do-maior-rio-do-estado/ Acessado em 31-12-2023.
7. DOUGLAS, I. The Urban Environment. London: Edward Arnold, 1983. 229 p.
8. GREGORY, K. J. River channels. In: GREGORY, K. J.; WALLING, D. E. Human activity and environmental processes. Chichester e New York: Wiley, 1987, p. 207-235.
9. HOCKIN, D. L. Channelization: Some Engineering Aspects. The Geographical Journal, 151, 1, 1985, p. 54-57.
10. LOPES, C.E.R; ANDREIS, A. de P; LEMOS, S.M. Programa Novo Rio Pinheiros como janela de oportunidade: uma proposta de governança a partir de casos da Inglaterra e Alemanha. 2021.Dissertação (mestrado profissional MPGPP). Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2021. 92f. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30326> Acessado em: 2023-10-22.
11. LUZ, R. A. Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do Rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização. 2015. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/T.8.2014.tde-29062015-152030. Acesso em: 2023-10-28.
12. PORTAL DO GOVERNO. Programa ‘Córrego Limpo’ revitaliza cursos d’água na capital. Portal do Governo, 2018. Disponível em: https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/programa-corrego-limpo_promove-revitalizacao-de-cursos-dagua-na-capital/ Acessado em: 2024-04-29.
13. REVISTA SANEAS. Os desafios da despoluição dos principais rios de São Paulo. Vol.68, pp:8-13, abril a junho de 2019.
14. SEABRA, O. C. de L. Os meandros dos rios nos meandros do poder: Tietê e Pinheiros - valorização dos rios e das várzeas na cidade de São Paulo. 1987. Tese (doutorado em geografia) - FFLCH, USP, São Paulo, 1987.
15. SEABRA, O. C. de L. Urbanização e industrialização: rios de São Paulo. Labor e Engenho, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 37, 10 mar. 2015. Universidade Estadual de Campinas.
16. SEMIL - Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística de SP - Programa Novo Rio Pinheiros: 85% das águas já têm mais oxigênio e menos poluição. Disponível em: <https://semil.sp.gov.br/2022/03/programa-novo-rio-pinheiros-85-das-aguas-ja-tem-mais-oxigenio-e-menos-poluicao/> Acessado em 01-01-2024.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL



17. SILVA, A. S. As Hidrelétricas em São Paulo: Evolução das técnicas e processos. Universidade de São Paulo (USP). https://eletromemoria.fflch.usp.br/content/hidreletricas_em-sao-paulo-evolucao-das-tecnicas-e-processos-andrea-santos-da-silva.html Acesso em: 2023-09-17.
18. SPERLING, MARCOS VON. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 1996. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG.