

ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DA POLUIÇÃO HÍDRICA NO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO DO RIO TIETÊ

Luisa Centofanti de Lima (IC) e Mariana Zuliani Theodoro de Lima (Orientadora)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

A água é considerada um dos bens mais preciosos do planeta, visto que é essencial para a sobrevivência. Embora 70% deste seja coberto por ela, apenas 0,77% está disponível e encontra-se passível ao consumo humano e, desta porcentagem, grande parte não está em condições adequadas, evidenciando como um dos casos a poluição de mananciais. No Brasil, 23% dos rios possuem água em condições ruins ou péssimas e dentre eles está o Rio Tietê, localizado no Estado de São Paulo, contando com o maior índice de poluição. Destaca-se, entretanto, que este é um quadro que pode ser alterado, visto que há exemplos de diversos países, com rios em piores condições, que foram revitalizados. Diante deste cenário, o presente trabalho buscou evidenciar os principais casos de revitalização ao redor mundo, bem como os métodos que poderiam ser replicados no Brasil com sucesso. O trabalho buscou ainda evidenciar a opinião da população, bem como os fatores que mais causam incomodo, assim como a opinião de uma profissional no ramo de saneamento, destacando que a despoluição do Tietê embora custosa não é impossível. Vale destacar que no decorrer das entrevistas foi possível constatar o descontentamento da população com a atual situação do Tietê e que a grande maioria apoiaria sua revitalização, que poderia dar-se com a criação de mecanismos de captação de esgoto, estações de tratamento, dragagem e fiscalizações combinadas com ações educacionais, que segundo a entrevista com uma profissional engajada traria conscientização ao população além de contribuir para manter a despoluição do rio.

Palavras-chave: Revitalização. Poluição. Rio Tietê.

ABSTRACT

Water is considered one of the most precious goods on the planet, as it is essential for survival. Although 70% of this is covered by it, only 0.77% is available and is subject to human consumption and, of this percentage, a large part is not in adequate conditions, evidencing as one of the cases the pollution of water sources. In Brazil, 23% of rivers have water in bad or terrible conditions and among them is the Tietê River, located in the State of São Paulo, with the highest pollution index. It is noteworthy, however, that this is a picture that can be changed, since there are examples from several countries, with rivers in worse conditions, which have been revitalized. Given this scenario, the present study sought to highlight the main cases of revitalization around the world, as well as the methods that could be successfully replicated in Brazil. The work also sought to highlight the opinion of the population, as well as the factors that cause the most discomfort, as well as the opinion of a professional in the sanitation sector, highlighting that the cleanliness of the Tietê, although costly, is not impossible. It is worth noting that, during the interviews, it was possible to verify the population's discontent with the current situation of Tietê and that the great majority would support its revitalization, which could happen with the creation of sewage capture mechanisms, treatment stations, dredging and inspections combined with educational actions, which according to the interview with an engaged professional would bring awareness to the population in addition to contributing to maintaining the clean-up of the river.

Keywords: Revitalization. Pollution. Tietê river.

1. INTRODUÇÃO

A água é considerada um dos bens mais preciosos neste planeta, visto que é essencial para a sobrevivência. Ao se comparar o volume de água potável com o total de água existente no planeta, teria-se em uma garrafa de um litro, apenas uma gota apta para consumo, mostrando sua escassez e conseqüente importância (ARAGUAIA, s. d.). Neste sentido, destaca-se no livro de Célia Jurema Aito Victorino intitulado “Planeta água morrendo de sede”, que embora tenha-se 70% do planeta coberto por água, esta precisa de cuidados, para manter o tripé quantidade, qualidade e perpetuidade, de modo que seja possível tê-la para todos que necessitem, com boa qualidade e para as futuras gerações, (VICTORINO, 2007).

O Brasil é o quinto país com maior extensão territorial do mundo, possuindo grande quantidade de recursos hídricos, dos quais abrange 15% do total de água doce existente no planeta (TodaMatéria, 2015). Mesmo assim, 23% dos rios brasileiros possuem água em condições ruins ou péssimas (LOURENÇO, 2015).

Dentre as maiores demonstrações de poluição hídrica no Brasil, encontra-se o rio Tietê, descrito por Fausto Henrique Gomes Nogueira como símbolo da cidade de São Paulo e personagem fundamental de diversas épocas, que passou de um local de entretenimento para um “esgoto a céu aberto” (DAEE, S. d.).

O Tietê é um dentre os vários casos de poluição hídrica ao redor no mundo, no entanto, há diversos rios que foram revitalizados no mundo que encontravam-se em piores situações, portanto, acredita-se que o mesmo possa ser feito com este (BORGES, 2004). Faz-se necessário, no entanto, o estudo da adequação das tecnologias empregadas em outros países com a realidade brasileira. Ressalta-se também a importância da investigação do ponto de vista da população que seria diretamente afetada por possíveis mudanças no rio, assim como é afetada com a atual poluição, para que desta forma não se leve em consideração apenas fatores teóricos, mas também práticos. Desta forma, o presente projeto buscou unir os estudos específicos da situação hídrica brasileira em comparação com a revitalização ao redor do mundo e visou compreender como a poluição hídrica afeta a vida das pessoas que vivem ao seu redor e como pode-se contribuir para a melhoria da mesma, visto que acredita-se que a partir de um estudo bem fundamentado é possível gerar mudanças de impacto.

O trabalho expõe portanto, a insatisfação da população com o atual estado do rio Tietê, fatos que tornaram-se passíveis de destaque no decorrer da entrevista, visto que a grande maioria salientou seu incomodo e atenção ao nível de poluição do rio e a quantidade de resíduos nas margens e na superfície do mesmo, assim sendo a grande maioria dos entrevistados afirmou ainda ser a favor da revitalização do Tietê, fato este que pode ser embasado através da criação de mecanismos de captação de esgoto, estações de

tratamento, dragagem e fiscalizações combinadas com ações educacionais. Na entrevista com Renata Ruggiero de Moraes, foi possível ainda compreender os desafios da sustentabilidade e evidenciar que ações educacionais que englobem diferentes panoramas da sociedade podem não apenas conscientizar a população das externalidades negativas do passado como conscientizar e contribuir para cidadãos mais engajados com o meio ambiente e compreendendo sua responsabilidade na vida do rio.

1.1 Problema de pesquisa

A poluição hídrica, afeta diretamente o esgotamento de recursos hídricos, além de acarretar diversos problemas à população, contribuindo para a proliferação de doenças, enchentes, além de ocasionar a morte de espécies da fauna e da flora (PLANTIER, 2013).

Esta poluição mostra-se cada vez mais preocupante, visto que a dificuldade por água é um fato recorrente, evidenciado já há algum tempo, através políticas de racionamento e fiscalização de outorgas para o uso da água. No entanto uma das formas de mitigar esta problemática para o futuro é o cuidado e despoluição da água, o professor de Engenharia Civil e Ambiental, Megan Konar, afirma que no futuro certos locais podem enfrentar escassez de água em níveis que não se consiga atender as demandas necessárias (KOLITZ, 2019). Frente a isto salienta-se a importância em despoluir o rio Tietê, que além de atenuar futuros problemas de saúde da população também serão um recurso de grande valia.

1.2 Justificativa

O Brasil embora possua grande quantidade de recursos naturais está esgotando sua capacidade sobretudo devido ao descaso e à poluição, sendo possível constatar a importância em viabilizar estudos que busquem a preservação e recuperação dos mesmos e permitam contribuir para implantação de novas tecnologias, que possuam custos menores e que atuem de maneira assertiva no resgate do meio ambiente e de forma mais rápida.

Diante disso, o presente projeto de pesquisa buscou realizar um levantamento bibliográfico dos principais recursos hídricos do Brasil e do mundo, relacionando-os com os problemas fundamentais de poluição encontrados e enfatizando os processos de revitalização de sucesso, buscando relacionar às viabilidades de melhorias de acordo com as tecnologias disponíveis tendo como enfoque o rio mais poluído do Brasil, o rio Tietê. Buscou-se ainda dar o viés de conscientização da população sobre a importância de manter o rio limpo, destacando como essas mudanças poderiam trazer vida ao rio.

O trabalho tem ainda, caráter extensionista, no qual visou-se trazer soluções pertinentes aos problemas encontrados, preocupando-se em evidenciar como a população que vive e passa no entorno do rio vê e entende a poluição, além de demonstrar os benefícios acarretados pela despoluição do rio.

Valendo destacar que a população se sente descontente com a atual situação do rio e que há medidas que podem ser tomadas que garantam a despoluição do rio e a maior satisfação da população.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos gerais

Os objetivos gerais do presente projeto foram realizar um levantamento dos principais recursos hídricos no mundo e no Brasil, enfatizando a problemática fundamental de poluição e os métodos utilizados para revitalização de rios no mundo, buscando entender suas tecnologias e fomentos, tendo como foco a possível concretização de métodos semelhantes que se adequem ao cenário brasileiro. Para tal foi realizado um estudo de caso sobre a poluição do rio Tietê valendo-se da investigação de possíveis medidas de revitalização do rio e do entendimento de como a população que vive próxima ao rio é afetada pela poluição e como este cenário poderia ser modificado em função das mesmas.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudar os principais recursos hídricos no mundo e no Brasil;
- Abordar os principais casos de despoluição de rios no exterior;
- Descrever as tecnologias utilizadas;
- Estudar os principais rios brasileiros;
- Relatar os principais problemas de poluição hídrica do Brasil;
- Evidenciar as principais causas de poluição;
- Descrever os efeitos da poluição;
- Abordar as características de destaque do rio Tietê;
- Relacionar as tecnologias utilizadas no mundo na realidade brasileira;
- Entender o efeito da poluição na vida da população que vive próxima ao Tietê;
- Evidenciar a importância da despoluição e suas melhorias;

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama hídrico mundial

“A água potável limpa, segura e adequada é vital para a sobrevivência de todos os organismos vivos e para o funcionamento dos ecossistemas, comunidades e economias.”

(Declaração da “ONU Água” para o Dia Mundial da Água, 2010)

As Nações Unidas sofrem com a crescente demanda por recursos hídricos, a fim de garantir as necessidades humanas, além da necessidade de saneamento básico. Tal preocupação é explicitada por meio de diversas conferências em função da água, inclusive culminando na criação do dia mundial da água em 1992 (ONU, 2018).

Acredita-se que o abastecimento ineficiente advém de diversos fatores, como a degradação e poluição da água (ONU, 2018). Neste cenário, a poluição hídrica tornou-se uma problemática presente no mundo todo, afetando diversos tipos de cidades, em diferentes estágios, pois embora ainda haja rios, lagos e mares, a água mostra-se insuficiente para muitos e com o aumento populacional e de poluição a prospecção torna-se preocupante (APRILE, S. d).

Diversas cidades no mundo tiveram rios extremamente poluídos e hoje os possuem revitalizados, como o caso do Rio Sena em Paris, que recebeu muita poluição industrial além de esgoto doméstico, fazendo com que na década de 1920 houvesse muita preocupação em função do mesmo, todavia na década de 1960 com a instalação de estações de tratamento de água fizeram com que o mesmo fosse despoluído. (HAYDÉE, 2014).

Neste cenário, a Europa possui diversos exemplos de despoluição de rios, como o Tâmisa em Londres (Figura 1) e o Tejo em Lisboa (R7,2015).

Figura 1. Rio Tâmisa revitalizado



Fonte: <<http://www.solam.com.br/blog/?p=3826>>

Na Ásia também há exemplificações importantes de situações semelhantes, como o Rio Han, na Coreia do Sul e o Rio Cheonggyecheon, em Seul, este último foi totalmente revitalizado em 5,8 km em apenas quatro anos, com uma proposta em conjunto com a ampliação de áreas verdes na cidade, sendo que nos dias atuais virou um ponto de encontro entre os moradores (Figura 2), com peixes e fontes, além de acarretar na diminuição de 3,6°C na temperatura da cidade (HAYDÉE, 2014).

Figura 2. Rio Cheonggyecheon revitalizado



Fonte: <<http://www.solam.com.br/blog/?p=3826>>

Um bom exemplo na América foi o rio Rio Cuyahoga, em Cleveland, que no passado recebeu o resultado de intensa atividade industrial, além de esgoto doméstico e teve o ápice de sua poluição em 1969, em que uma mancha de óleo e outros produtos químicos tomou conta de parte deste rio e o incendiaram (Figura 3). Posterior a este acontecimento houve um investimento para sua despoluição e previsão de mais investimentos em mais trinta anos para manter o bom estado da água (Figura 4) (HAYDÉE, 2014).

Figura 3. Rio Cuyahoga com incêndio em sua superfície



Fonte: <<http://meioambiente.culturamix.com/poluicao/rios-poluidos>>

Figura 4. Rio Cuyahoga revitalizado



Fonte: <<http://www.solam.com.br/blog/?p=3826>>

Tratando ainda da América, um caso que chama muita atenção é o rio Tietê, o rio mais poluído do Brasil, que possui altos níveis de poluição ao passar pela cidade de São Paulo, mas que ainda não possui uma política eficaz de revitalização (POLON, 2018).

2.2 Panorama hídrico brasileiro

O Brasil possui cerca de 12% da reserva de água doce superficial do planeta, caracterizando-o como o país com maior reserva do mundo, no entanto este recurso não está plenamente seguro para o futuro devido ao seu mau uso e poluição (PENSAMENTO VERDE, 2013). Do ponto de vista mundial, há grandes enigmas a respeito do cuidado com a água do Brasil, explicitado especialmente pelos acontecimentos em Mariana e posterior ocorrência em Brumadinho. Tais fatos colocam à mostra a insegurança hídrica presente no país (WHATELY; BRITO, 2015), somado ao fato de que o rompimento da barragem de Mariana acarretou na morte do rio doce (Figura 5) com um volume de 55 milhões de metros cúbicos de lama, um rio de 853 quilômetros que ia de Minas Gerais até desaguar no oceano Atlântico no Espírito Santo (MESQUITA, 2018).

Figura 5. Rio Doce antes e depois do rompimento da barragem de Mariana



Fonte: <<https://desastreriodoce.wordpress.com/2015/11/12/antes-e-depois-do-rio-doce/>>

Todavia o problema hídrico brasileiro não é resultado apenas de recorrências devido ao rompimento de barragens de rejeito, o problema ultrapassa fatos isolados e atinge todo o país, sem distinção de biomas. Tal fato pode ser apresentado com dados a respeito da mata atlântica, que afirmam que apenas 4% dos rios que a cortam encontram-se em boas condições. (POLON, 2018).

O cerrado é o segundo bioma com maior poluição de águas, uma situação alarmante, visto que é considerado como o “berço das águas” (POLON, 2018). Entretanto o rio mais conhecido por sua poluição é o rio Tietê, que por alguns trechos específicos há maior visualização de acúmulo de lixo do que de água (Figura 6) (PLANTIER, 2013).

Figura 6. Rio Tietê em trecho com grande quantidade de resíduos



Fonte: <<http://meioambientetecnico.blogspot.com/2014/04/as-principais-ameacas-qualidade-da-agua.html>>

2.3 Tietê

*“... Meu rio, meu Tietê, onde me levas?
Sarcástico rio que contradizes o curso das águas
E te afastas do mar e te adentras na terra dos homens ...
... Estas águas
Do meu Tietê são abjetas e barrentas,
Dão febre, dão morte decerto, e dão garças e antíteses ...”*
(MARIO DE ANDRADE, 1945)

O rio Tietê nasce a 22 quilômetros do oceano Atlântico e 96 quilômetros da cidade São Paulo, no entanto adentra pelo estado por não conseguir vencer os picos do litoral e desta forma faz o caminho mais longo até desaguar no oceano (DAEE, S. d.). Banhando a cidade de São Paulo, tornou-se um dos rios mais importantes da mesma, tanto no quesito econômico como social, tornando-se inclusive inspiração para grandes nomes como Mario de Andrade, Afonso E. Taunay, João Vampré e tantos outros. (BORGES, 2004).

Na década de 1920, a cidade de São Paulo começou as obras no intuito de tornar as marginais retas, de forma que durante a construção, as pessoas deixaram de frequentar o rio e acabaram tornando-o um depósito de lixo (BLANCO, 2018). Essa questão agravou-se alimentada por diversos fatores, dentre eles pode-se destacar a priorização em gerar energia elétrica e inadimplência no que se referia ao saneamento (BORGES, 2004).

Na década de 90 o Tietê chegou a receber uma carga poluidora de 1.100 toneladas de matéria orgânica por dia, com aproximadamente 800 toneladas vindas de esgotos domésticos e 300 de resíduos industriais, além de seis toneladas de matéria inorgânica advindas de indústrias e 400 toneladas de resíduos sólidos (BORGES, 2004).

Toda a poluição acabou gerando suas consequências, atrelando-se a diversas doenças como a leptospirose e esquistossomose, que estão relacionadas com o contato de água contaminada tanto por esgoto como dejetos de animais com os seres humanos, sem mencionar outras doenças relacionadas com água de má qualidade, como a cólera, hepatite A e febre tifoide, advindas da ingestão de água contaminada (TOYAMA; SANTINO; FUSHITA, 2016). Vale destacar também o prejuízo atrelado a enchentes, que acabam impactando a vida de muitos de forma prejudicial, não sendo apenas fatos históricos, mas que perduram até os dias de hoje (BORGES, 2004). Têm-se como exemplo a história de diversos moradores de São Paulo, que relataram a perda de suas casas durante uma enchente e que convivem com isso diariamente por não terem condições financeiras para mudar-se da periferia, para longe da região de córregos (AFIUNE; MOTA, 2015). Para demonstrar o grau de impacto em viver perto da várzea do Tietê, há um projeto que buscará remover 10,5 mil famílias que moram

nestes locais até 2022, em São Miguel Paulista, com custo de R\$ 1,7 bilhão (AFIUNE; MOTA, 2015).

Acredita-se que deveria haver medidas mais assertivas que garantissem a saúde da população, como um planejamento, incluindo prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, para que desta forma a população seja menos atingida, visto que os fatos relacionados aos recursos hídricos devem ter um monitoramento e preservação para garantir o bem-estar (LONDE; COUTINHO; GREGÓRIO; SANTOS; SORIANO, 2014). Há dados inclusive que afirmam que a cada R\$ 1,00 investido no saneamento, economiza-se R\$ 4,00 na área da saúde, explicitando a necessidade de medidas que contribuam para a minimização de impactos negativos atrelado ao problema de resíduos (CORREIO BRASILIENSE, 2017).

Atualmente a parte do Tietê que passa por São Paulo, é marcada por uma extensa quantidade de lixo, contando inclusive com diversas plantas aquáticas que se alimentam de nutrientes do rio em função do aumento de material orgânico no mesmo devido à má destinação do lixo (G1, 2015). Isto gera diversos problemas, sobretudo doenças na população que vive às margens ou muito próximas ao rio. Há registros da Eco-92 em que mais de um terço das mortes em países em desenvolvimento podem estar relacionadas ao consumo de água contaminada (SOUZA; JUNIOR, 2003).

Diante dos dados e da crescente poluição do Tietê percebe-se a necessidade de medidas de revitalização do mesmo, atrelados não apenas a saúde do rio, mas de todos os seres vivos que o cercam, incluindo os seres humanos (BORGES, 2004). Medidas são necessárias para que a cidade de São Paulo não corra o risco de chegar na mesma situação da Cidade do Cabo, na África do Sul, que após três anos de seca muito severa e má gestão da água correram o risco de ficar sem a mesma (G1, 2018). Para evitar acontecimentos danosos a todos e que peçam medidas extremas, como o racionamento, faz-se necessário tomar providências. Na África do Sul foram feitas diversas campanhas para a conscientização da população, que surtiram um efeito extremamente positivo, sendo que o mesmo poderia ser feito na cidade de São Paulo em relação a poluição, para assegurar assim o cuidado e segurança com os recursos hídricos (HEIMER, 2018).

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com o foco na elaboração de premissas que possam ser úteis à despoluição do rio Tietê, levando em consideração o panorama mundial e brasileiro, de acordo com as tecnologias possíveis de serem implantadas.

No início foram feitas pesquisas bibliográficas sobre o panorama mundial de recursos hídricos, levando-se em consideração sua biodiversidade, poluição e possíveis melhorias,

focando-se em casos de rios que passaram por um processo de despoluição como o rio Tejo, em Lisboa, e o Rio Cheonggyecheon, em Seul, e que hoje encontram-se revitalizados.

Posteriormente o estudo foi direcionado aos recursos hídricos brasileiros, dando maior enfoque àqueles que estão em processo intenso de poluição, relatando os possíveis motivos que os levaram àquele ponto, se há ou houveram iniciativas públicas ou privadas para sua melhoria e qual seu grau de impacto sobre a população.

Em etapa seguinte, o estudo foi direcionado ao rio mais poluído do Brasil, o rio Tietê, dando enfoque às suas especificidades técnicas, história, importância no panorama social e econômico, problemas acarretados por sua poluição e prospecção de melhorias ou falta de reparos.

Após finalizada esta etapa, o estudo foi direcionado às novas tecnologias implantadas em outros rios que possuem características compatíveis com uma possível revitalização do rio Tietê, levando em conta as leis ambientais, iniciativas governamentais e possíveis iniciativas privadas que possam contribuir para a despoluição do rio.

Posterior a conclusão desta etapa, a pesquisa foi direcionada ao aspecto humano, parte fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, no qual realizou-se entrevistas online com pessoas que passam as margens do rio Tietê, a fim de evidenciar os aspectos que mais a incomodam, bem como sua opinião a respeito da revitalização. Desenvolveu-se também um questionário voltado para a população que mora nos arredores do rio Tietê, ONGs foram contatadas para auxiliar nesta divulgação.

Uma entrevista que trouxe fatores diferenciais para a pesquisa, foi com a diretora-presidente do Instituto Iguá, Renata Ruggiero de Moraes, para a expansão dos conhecimentos acerca do saneamento no Brasil e ações de impacto para o mesmo.

A fase final foi constituída na união de todos os fatores aqui destacados, que resultaram nas premissas de projeto apresentadas no desfecho deste trabalho, no a qual a aplicação foi feita com base na união de conhecimentos, propondo resultados pertinentes a comunidade acadêmica.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Revitalização

O estudo de caso do presente projeto referiu-se ao Rio Tietê e embora este seja considerado o rio mais poluído do país, notou-se que medidas são possíveis para revitalizá-lo, assim como ocorreu com diversos rios ao redor do mundo, que foram evidenciados no escopo deste trabalho.

Para a completa despoluição do rio diversos aspectos devem ser levados em consideração, evidenciando que para manter o mesmo em qualidade adequada é necessário contemplar a união de diversos serviços de saneamento, que sejam capazes de coletar, afastar os resíduos do rio e tratá-lo (BRK Ambiental, 2019).

Um modelo que poderia ser contemplado para a revitalização do Tietê seria semelhante ao ocorrido no Rio Tâmis, no qual um sistema de captação de esgoto foi construído e estações de tratamento de esgoto foram criadas para suprir a demanda de esgoto gerada, o projeto contou também com uma legislação ambiental voltada para as indústrias, na qual exigia-se a eliminação do despejo de poluentes. Além destes fatores, o projeto em questão contou ainda com dois barcos que percorriam o rio de segunda a sexta-feira para a retirada de toneladas de resíduos. Vale ressaltar que mesmo após a despoluição ter sido finalizada, as estações de tratamento de esgoto continuam funcionando, contando ainda com investimentos constantes, além de um trabalho de fiscalização de despejo ser realizado, bem como de das canalizações e respectivo conserto quando necessário (Instituto Nova Ilhéus, 2016).

Outro exemplo que pode ser destacado é o Rio Cheonggyecheon, que tem na tradução de seu nome “arrio de águas limpas” e que para voltar a fazer jus ao seu nome passou por um longo processo de despoluição, que iniciou-se com a demolição de vias elevadas e a retirada de entulhos, seguida pela exposição do rio, contando inclusive com bombeamentos nas épocas de estiagem, vale ressaltar que todo o concreto das vias expressas foi reutilizado e reciclado em prol de obras da revitalização do mesmo (OTTERBOURG, 2016). Vale ressaltar ainda que embora as técnicas utilizadas para a despoluição tenham sido notáveis em todo o mundo, há pouca divulgação dos métodos detalhados de tal.

Os processos de despoluição são variados, com diferentes custos, duração e riqueza de informações, sabe-se inclusive que um processo de revitalização do Tietê foi iniciado em 1990, no entanto o rio recebe uma alta carga poluidora, advinda de esgoto doméstico e industrial, fazendo com o nível de degradação do mesmo seja maior que as medidas tomadas. Embora haja fiscalização e incentivo de políticas educacionais a população ribeirinha, ainda há muito a evoluir (BRK Ambiental, 2019).

4.2 Entrevista sobre a vivência próxima ao Rio Tietê

Inicialmente a intenção do presente trabalho era realizar a entrevista apenas com moradores da região do Tietê, inclusive ONGs foram contatadas para a realização das mesmas, no entanto, devido a pandemia do COVID-19 não foi possível prosseguir com o desejado e novas medidas tiveram que ser tomadas, para tal, as entrevistas foram feitas de forma online, no intuito de seguir as normativas de segurança frente a pandemia, destinando-

se àqueles que passassem próximos ao Tietê. Vale destacar que se desenvolveu também um segundo questionário online voltado apenas para a população que mora nos arredores do rio Tietê, no entanto esse questionário não obteve respostas devido ao impacto da pandemia do COVID-19.

A entrevista direcionada àqueles que passam próximos ao Tietê foi aplicada entre os meses de fevereiro e julho, contou com 31 participantes, sendo 17 do sexo masculino e 14 do sexo feminino, as idades variaram entre 18 e 59 anos.

A primeira pergunta a ser levantada foi a frequência que os entrevistados passavam as margens do rio Tietê semanalmente, variando de raramente a mais de 10 (Figura 7).

Figura 7. Frequência semanal com que os entrevistados passam às margens do rio Tietê



Fonte: Autoria própria

A segunda pergunta a ser destacada foi o fator que mais os incomoda ao passar nas proximidades do Rio, podendo ser estas, o odor, o aspecto visual, ambos ou nenhum deles (Figura 8). Diante das respostas apresentadas é possível notar que de alguma forma todos os entrevistados sentem-se incomodados pela situação atual em que o rio se encontra.

Figura 8. Fator de maior incômodo dos entrevistados ao passar pelo rio Tietê

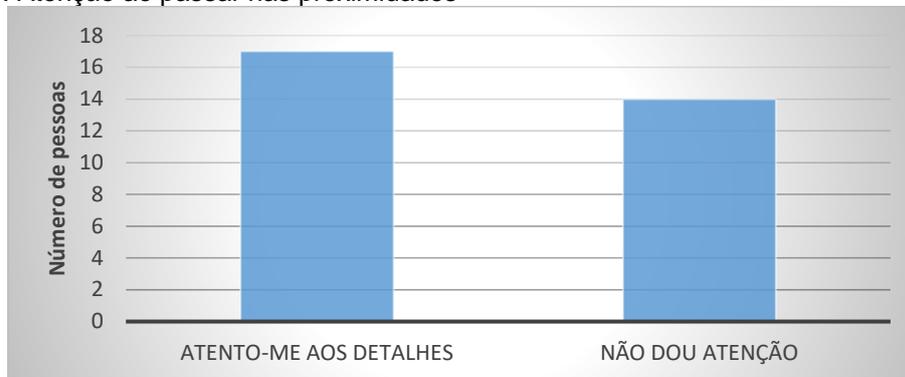


Fonte: Autoria própria

A terceira pergunta a ser abordada foi no que eles mais se atentavam ao passar pela proximidade do rio (Figura 9), se estes se atentavam aos detalhes ou não davam atenção, as

respostas demonstram que 45,2% não se atenta ao rio, o que traz a tona um problema recorrente, que é a falta de atenção ou até mesmo a normalização do estado de precariedade que o rio se encontra.

Figura 9. Atenção ao passar nas proximidades

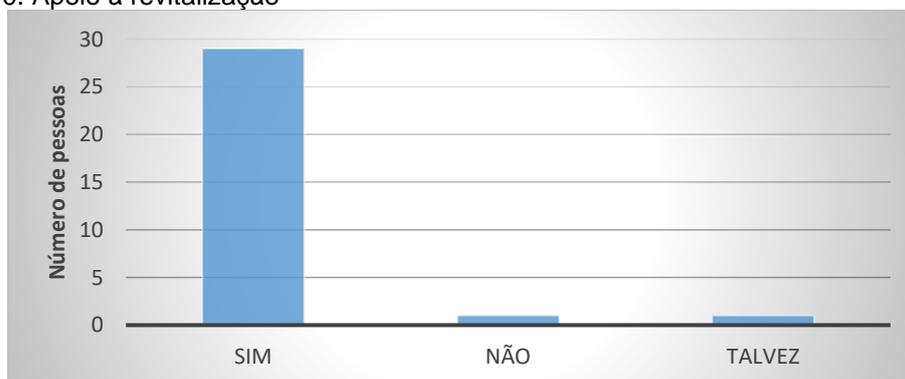


Fonte: Autoria própria

A quarta pergunta destinou-se aos 54,8% da população que afirmaram atentar-se ao rio, pedindo que destacassem os detalhes, em sua maioria evidenciaram o fato do alto nível de poluição que o rio se encontra, as construções irregulares, as pessoas que vivem as margens e a falta de vegetação e grande volume de concreto.

A quinta pergunta buscou saber se os entrevistados apoiariam a revitalização do rio Tietê (Figura 10), no qual uma grande maioria mostrou-se disposta a apoiar este feito.

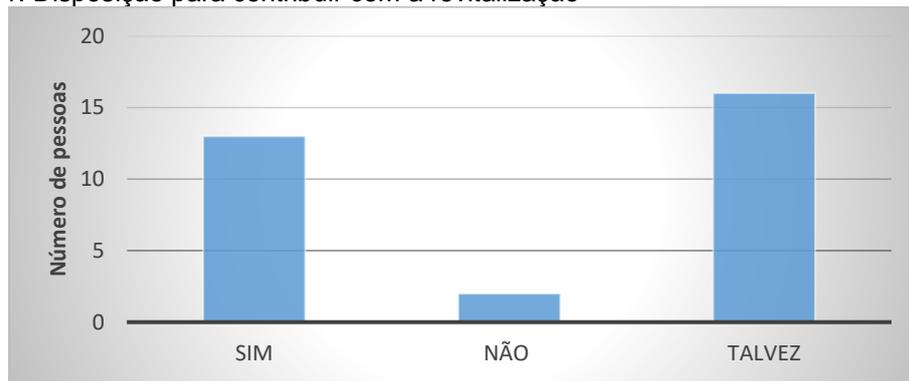
Figura 10. Apoio à revitalização



Fonte: Autoria própria

A sexta pergunta buscou descobrir se a população estaria disposta a contribuir com um pequeno valor impostos para a revitalização do Tietê (Figura 11), no intuito de descobrir o grau de envolvimento da população com um possível projeto e 51,6% respondeu talvez, demonstrando que um bom projeto poderia incitar uma maior colaboração das pessoas.

Figura 11. Disposição para contribuir com a revitalização



Fonte: Autoria própria

4.2 Entrevista com Renata Ruggiero de Moraes

Após a conclusão da entrevista online citada acima, foi possível evidenciar a importância de ações que conscientizem a população, visto que o descontentamento e apoio da população é fator majoritário, no entanto é necessário fazer com que estas se entendam dentro do problema do rio, visto que cada coletivo necessita de programas específicos e programas voltados para o engajamento proposto (REIS; SEMÊDO; GOMES, 2016).

Para entender as diferentes nuances da questão do saneamento e possíveis ações, entrevistou-se com a diretora-presidente do Instituto Iguá, Renata Ruggiero de Moraes, que trabalha com a missão de universalizar o saneamento e promover inovações no setor, além de trabalhar com a educação voltada para o desenvolvimento sustentável, fatores que tomaram maior destaque no desenvolvimento do presente trabalho.

A entrevista aconteceu no dia nove de setembro de 2020, deu-se de forma online devido a pandemia do COVID-19, no qual o principal enfoque foi buscar ganho de conhecimento acerca da problemática do saneamento do Brasil e fatores de destaque neste ramo com uma pessoa de renome na área.

Renata formou-se em Economia pela USP e fez pós-graduação em Administração pela FGV, posterior a formação esta dedicou-se a uma ONG por um ano, no entanto ela notou que não seria possível seguir este panorama como carreira inicial. Posteriormente ela começou a trabalhar em uma empresa para financiamento de fundos estudantis e notou que o fim para o qual trabalhava gerava grande impacto, no entanto o trabalho no qual fazia diretamente não, desta forma constatou que gostaria de trabalhar com meio ambiente.

Para tal notou que havia duas substanciais opções, uma relacionada à questão técnica, que envolveria formar-se em engenharia ambiental ou cursos semelhantes, ou trabalhar para a geração de impacto. Nesta época surgiu o conceito de sustentabilidade e ela

foi convidada a trabalhar em uma das empresas que estava em maior vislumbre e adequações a isso. Renata então passou a trabalhar com investimento social privado para a geração de renda, cultura e educação.

Posterior a esta etapa Renata passou a trabalhar em uma construtora, no setor de sustentabilidade, em que afirmou ter aprendido muito e ter se sentido desafiada pelo conservadorismo da indústria da construção civil. Em etapa posterior trabalhou em alguns artigos de impacto e no Instituto Reciclar, voltado para a inserção de jovens no mercado de trabalho.

Há dois anos ela está no Instituto Iguá de Sustentabilidade, que trabalha em conjunto com a empresa Iguá Saneamento, no intuito de levar a cultura do saneamento para diferentes lugares do país, visto que 17% da população brasileira não tem acesso a água tratada, totalizando cerca de 35 milhões de pessoas e que 48% da população brasileira não tem acesso a coleta de esgoto, totalizando quase metade da população do país.

Para mudar o panorama no qual o Brasil se encontra atualmente, a empresa conta também com o processo de ações educacionais no intuito de fazer com que a população se entenda no ciclo da água e que faça a evolução de um estado alienado sobre o fato, para informado, seguido de conscientizado e por fim torne-se um cidadão mobilizado e engajado sobre o saneamento, tornando-se participativo nas questões ligadas ao meio ambiente.

Para ela essas ações trazem a tona a questão de aprender para não repetir, fazendo com que se consiga mitigar a poluição de acordo com um conjunto de medidas, abrangendo questões do micro ao macro, como pequenas mudanças, exemplificada por como tratar seu resíduo e grandes interações, como de se entender inserida no ciclo da água.

Ela ainda evidenciou ações que deram e dão certo, como a SO+MA, que faz um processo no qual a pessoa leva seus resíduos devidamente separados e troca por benefícios sociais. Outro destaque é o programa Rios e Ruas, em que mostra-se desde a nascente do rio até todo o seu percurso, visto que muitas vezes as pessoas não se atentam a tal fato, principalmente no caso dos rios que são canalizados, em que muito se convive com ele, mas não o nota, apenas em casos críticos, como grandes chuvas, no qual a natureza tenta voltar a sua origem.

Com a exemplificação de ações que dão certo, Renata salientou a importância do engajamento da população para um processo de despoluição, visto que é necessário que as pessoas deixem de ignorar o problema da poluição e passem a refletir como o seu comportamento afeta a vida do rio e desta forma passem a agir de forma mais responsável.

Em relação ao estudo de caso do Tietê em específico, ela destacou a importância em estudar a população a quem as ações educacionais irão ser destinadas, ressaltando a

importância em contatar a população que vive ao redor do rio, visto que estas são as que podem gerar maiores impactos no mesmo, mas que também podem usufruir de forma mais preponderante das possíveis melhorias.

Um fato que se destacou durante a entrevista foi a questão do esgoto que sabe-se que vai para o rio e daquele que não se sabe, Renata explicou que um dos maiores desafios relacionados ao saneamento é a questão da regularização fundiária, na qual diversas comunidades foram formadas em locais irregulares e que por esse motivo as empresas de saneamento não podem levar o mesmo até essas localidades devido as leis impostas a elas.

Outro fator de relevância na questão do esgoto é o fato de que muitas vezes não há o investimento devido em processos de despoluição por parte do governo, visto que a revitalização é um processo lento e oneroso e que por vezes não será evidenciado no mandato de desenvolvimento.

Vale ressaltar, no entanto, que Renata concordou com a importância da despoluição e afirmou que é necessário elucidar toda a sociedade das externalidades negativas feitas no passado, que precisam ser reparadas no presente e futuro, para que as ações negativas sejam revertidas em positivas.

Para ela empresas e organizações estariam dispostas a contribuir com a revitalização do Tietê e que se esta tornar-se uma realidade os impactos positivos seriam enormes, não apenas para o meio ambiente como também para diversos setores, visto que cada real investido na revitalização afetaria de forma positiva a saúde, educação, segurança e lazer.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é um dos bens mais preciosos do planeta e o Brasil possui grande abundância na mesma, entretanto esta não é uma segurança, visto que o mesmo apresenta sérios problemas hídricos, evidenciados em noticiários ao redor do mundo pelo rompimento de barragens de rejeito.

Todavia este não é o único problema referente a questão hídrica no Brasil, a poluição mostra-se como um grande desafio a ser vencido, fato de destaque é o rio mais poluído do país, o Rio Tietê. Com 1.150 quilômetros de extensão e banhando 62 municípios brasileiros, este é um rio que nasce a poucos quilômetros do oceano, mas que percorre dezenas dele, levando vida a centenas de famílias.

No entanto parte deste rio que leva vida a tantos, encontra-se morto devido a alta carga poluidora do mesmo, fator este que inclusive causa incômodo na população que passa em seu entorno, principalmente devido ao odor e aspecto visual, evidenciado na entrevista feita.

Uma possível solução para os problemas apresentados no mesmo seria a criação de captações específicas de esgoto e estações de tratamento em diferentes pontos do rio, para que desta forma fosse possível diminuir a carga poluidora do rio e prover água limpa ao mesmo ao invés de altos níveis de poluição, vale ressaltar que pequenas estações de tratamento também propiciariam a limpeza do esgoto que não pode ser devidamente coletado nas comunidades, mas que desta forma chegaria limpo ao rio.

Para um resultado satisfatório poder-se-ia também aumentar a rigorosidade das fiscalizações, no intuito de fazer que menos esgoto industrial seja lançado no rio e contamine o processo de revitalização.

Por fim seria de grande valia fazer o processo de dragagem de resíduos submersos no rio e utilizá-los no processo de revitalização, para que desta forma um ciclo fosse fechado, dando lugar a uma nova perspectiva.

Perspectiva essa, necessária a população, que sente-se incomodada pela poluição do rio, destacando o fato que a grande maioria apoia sua revitalização. No entanto para tornar este um fato possível é necessário também que hábitos sejam alterados e para que isso possa acontecer de forma efetiva, uma política de educação ambiental poderia ser incentivada, principalmente para a população que mora nos arredores do Rio Tietê, para que desta forma o rio não seja apenas despoluído, mas que permaneça desta forma. Vale destacar que durante a despoluição é necessário atentar-se ao possível processo de gentrificação, no qual as alterações provocadas no meio, podem valorizar a região em questão e afetar a população de baixa renda que reside no local.

Na entrevista com Renata Ruggiero de Moraes foi possível evidenciar a importância de tais ações, principalmente para abranger diferentes partes da sociedade e trazer a todos a elucidação das negativas externalidades do passado e a importância das mudanças e ações positivas no futuro.

Vale ressaltar também que por vezes a despoluição acaba por gerar uma especulação imobiliária no local, no qual busca-se tirar a população carente que a tanto viveu com as intempéries deste local e que assim como a despoluição é importante, também é necessário dar visibilidade a essas pessoas, para que desta forma a despoluição torne-se um bem ao meio ambiente e a população. Desta forma é possível destacar que a aplicação do presente trabalho deu-se por meio de conclusões pertinentes para comunidade acadêmica, no intuito de contribuir para projetos futuros.

6. REFERÊNCIAS

AFIUNE, Giulia; MOTA, Jessica. *Projeto Tietê*, 2015. Disponível em: <<https://apublica.org/2015/07/projeto-tiete/>> Acesso em: 08 mar. 2019

APRILE, J. *Contaminação das águas – Poluição causa 80% das mortes em países pobres*. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/contaminacao-das-aguas-poluicao-causa-80-das-mortes-em-paises-pobres.htm>> Acesso em: 02 fev. 2019

ARAGUAIA, M. *A água*. Disponível em: <<https://escolakids.uol.com.br/ciencias/agua.htm>> Acesso em: 19 mar. 2019

BLANCO, G. *Como o rio Tietê ficou poluído?*, São Paulo: Super interessante, 2009.

BORGES, L. *Observando o Tietê*, São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, Núcleo União Pró-Tietê, 2004.

BRK Ambiental. *Limpeza dos rios: é realmente possível despoluir as águas?*, 2019. Disponível em: <<https://blog.brkambiental.com.br/limpeza-dos-rios/>> Acesso em: 15 ago. 2020

CORREIO BRASILIENSE. *'Cada real investido em saneamento básico gera economia de R\$ 4 em gastos em saúde', diz professora*, 2017. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/correiodebate/desafiohidrico/2017/04/18/noticias-desafiohidrico,589136/dinheiro-investido-em-saneamento-basico-gera-economia-em-saude.shtml>> Acesso em: 23 fev. 2019

DAEE. *Histórico do rio Tietê*. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=796%3Aretificacao-e-decadencia&catid=54%3Aparques&Itemid=53> Acesso em: 17 jan. 2019

G1, *Após 3 anos de seca, Cidade do Cabo, na África do Sul, pode ficar sem água*, 2018. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/02/apos-3-anos-de-seca-cidade-do-cabo-na-africa-do-sul-pode-ficar-sem-agua.html>> Acesso em: 10 mar. 2019

G1, *Rio Tietê apresenta consequências da poluição no interior de São Paulo*, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/06/rio-tiete-apresenta-consequencias-da-poluicao-no-interior-de-sao-paulo.html>> Acesso em: 23 jan. 2018

HAYDÉE, L. *7 cidades que despoluíram seus rios e podem nos inspirar*, São Paulo: Exame, 2014.

HEIMER, M. *Cape Town e a crise da água: como fica o turismo? A água vai acabar?*, 2018. Disponível em: <<https://imaginanaviagem.com/cidade-do-cabo-agua-crise-da-agua/>> Acesso em: 10 mar. 2019

Instituto Nova Ilhéus. *Despoluição do Rio Tâmis – Por que não despoluir os nossos rios?*, 2016. Disponível em: <<https://www.nossailheus.org.br/despoluicao-rio-tamisa/#:~:text=O%20processo%20de%20despolui%C3%A7%C3%A3o%20do,em%20menos%20de%2050%20anos.>> Acesso em: 13 ago. 2020

KOLITZ, Daniel. *Quando ficaremos sem água?*, 2019. Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br/quando-ficaremos-sem-agua/>> Acesso em: 24 ago. 2020

LONDE, L. d. R.; COUTINHO, M. P.; GREGÓRIO, L. T. D.; SANTOS, L. B. L.; SORIANO, É. *Desastres relacionados à água no Brasil: Perspectivas e recomendações*, São Paulo: Ambiente & Sociedade, 2014.

LOURENÇO, L. *Pesquisa com 111 rios brasileiros mostra que 23% tem água ruim ou péssima*, 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-03/pesquisa-com-111-rios-brasileiros-mostra-que-23-estao-improprios-para-o>> Acesso em: 18 dez. 2018

MESQUITA, J. L. *Rio Doce: três anos depois do maior acidente ambiental*, São Paulo: Estadão, 2018.

ONU. *A ONU e a água*, 2018. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>> Acesso em: 20 dez. 2018

OTTEROURG, K. *Parques urbanos: como áreas verdes dentro das grandes cidades contribuem para o bem-estar de todos*. São Paulo: Editora Abril, 2016.

PENSAMENTO VERDE. *A poluição das águas no Brasil*, 2013. Disponível em: <<https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/poluicao-aguas-brasil/>> Acesso em: 11 fev. 2018

PLANTIER, R. D. *A Poluição do Rio Tietê*, 2013. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/recursos-naturais/a-poluicao-do-rio-tiete>> Acesso em: 02 fev. 2019

POLON, L. *Os rios mais poluídos do Brasil*, 2018. Disponível em: <<https://www.estudopratico.com.br/os-rios-mais-poluidos-do-brasil/>> Acesso em: 28 dez. 2018

R7. *Rios que foram despoluídos*, 2015. Disponível em: <<http://meioambiente.culturamix.com/desenvolvimento-sustentavel/rios-que-foram-despoluidos>> Acesso em: 13 jan. 2019

REIS, L. C. L.; SEMÊDO, L. T. A. S.; GOMES, R. C. *Conscientização ambiental: da Educação formal a não formal*. Rio de Janeiro: Universidade Severino Sombra, 2016.

SOUZA, R. F. d. P.; JUNIOR, A. G. d. S. *Poluição Hídrica e Qualidade de vida: O caso do saneamento básico no Brasil*, 2003. Disponível em: <<http://sober.org.br/palestra/12/06P372.pdf>> Acesso em: 14 jan. 2019

TODA MATÉRIA. *Hidrografia do Brasil*, 2015. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/hidrografia-do-brasil/>> Acesso em: 28 dez. 2018

TOYAMA, D.; SANTINO, M. B. d. C.; FUSHITA, A. T. *Qualidade da água e doenças de veiculação hídrica: o caso dos municípios de Barra Bonita e Igarapu do Tietê – SP*, Piracicaba: V Simpósio Científico de Gestão Ambiental, 2016.

VICTORINO, C. J. A. *Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos*, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

WHATELY, M.; M. BRITO, C. W. d. *O desastre em Minas e a construção de segurança hídrica no Brasil*, Madrid: El país, 2015.

Contatos: luisacentofantilima@gmail.com e mariana.lima@mackenzie.br