

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
Ciências Biológicas

João Bleinat do Rosario

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CÓRREGOS
NO EXTREMO SUL DE SÃO PAULO: UM ESTUDO DO
RIBEIRÃO ITAIM**

São Paulo
2023

João Bleinat do Rosario

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CÓRREGOS
NO EXTREMO SUL DE SÃO PAULO: UM ESTUDO DO
RIBEIRÃO ITAIM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Santo Amaro –
UNISA, como requisito parcial para
obtenção do título Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme José da
Costa Silva

São Paulo

2023

R713a Rosario, João Bleinat do.

Avaliação da qualidade da água de córregos no extremo sul de São Paulo: um estudo do Ribeirão Itaim / João Bleinat do Rosario. — São Paulo, 2023.

28 p.: il., P&B.

Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) — Universidade Santo Amaro, 2023.

Orientador: Prof.º Me. Dr.º Guilherme José da Costa Silva.

1. Políticas públicas. 2. Córregos. 3. Análise de água. I. Silva, Guilherme José da Costa, orient. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, desejo agradecer à minha família, que esteve presente em cada passo deste percurso. O amor e apoio dados, foram minha maior fonte de motivação. Obrigado por acreditarem em mim, mesmo quando duvidei.

Gostaria também de expressar minha sincera gratidão a todos os professores das escolas Cieja Lelia Gonzalez e Escola Estadual Jorge Saraiva, que me incentivaram na conclusão do ensino médio e mais que isso, mostraram que ali era somente o começo do caminho.

Além disso, desejo fazer um agradecimento a todos os professores do curso de Biologia da Unisa, que tiveram paciência e atenção a todos os desafios que essa etapa da vida significou para mim. Cada dia em sala de aula teve um significado gigante. Um espaço especial para o Professor Guilherme José da Costa Silva, meu orientador, por sua atenção, dedicação e apoio, que foram essenciais para a realização deste trabalho. Também expresso minha gratidão à minha co-orientadora Maria do Socorro Lippi pelas dicas valiosas e assistência na reta final da entrega.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os amigos e colegas de turma que compartilharam essa jornada comigo.

A realização deste desafio, que começou depois dos 60 anos, não teria sido possível sem o apoio inestimável daqueles que estiveram ao meu lado, me incentivando e acreditando em mim. Este TCC é um testemunho do apoio e dedicação de todas as pessoas que mencionei. Sem vocês, este desafio teria sido muito mais árduo. Muito obrigado por fazerem parte desta conquista.

“Melhor gotejar do que secar” -
Ermelinda Bleinat do Rosário

RESUMO

A água é o recurso natural mais importante do planeta, primordial para a vida humana e continuação da vida do planeta como conhecemos hoje, enfrenta desafios cruciais em áreas urbanas densamente povoadas, como São Paulo. Este estudo concentra-se na avaliação da qualidade da água do Córrego Itaim, situado em Parelheiros, São Paulo, SP. Em meio ao crescimento populacional contínuo e à escassez de políticas públicas eficientes, a pesquisa propõe uma análise em duas fases: primeiro, o levantamento de dados sobre as fontes hídricas e, em seguida, a coleta e análise laboratorial das amostras.

O objetivo geral deste estudo é realizar uma investigação aprofundada das condições ambientais no trecho do Ribeirão Itaim, com objetivos específicos que incluem a avaliação das ocupações nas margens, a análise da água do ribeirão e a investigação de políticas públicas voltadas à preservação dos recursos hídricos no extremo sul e na Represa do Guarapiranga. Ao considerar o distrito de Parelheiros, conhecido por suas áreas de mananciais e diversidade ambiental, a pesquisa destaca a importância crítica de medidas efetivas, incluindo saneamento de qualidade, diante do impacto significativo da ocupação inadequada na qualidade da água.

Os resultados revelam uma conexão direta entre a densidade populacional e a poluição da água, destacando a urgência de ações para enfrentar esse desafio ambiental. A análise minuciosa identifica a influência significativa das ocupações e afluentes no trecho do Ribeirão Itaim, ressaltando a necessidade de medidas de gestão sustentável. Além disso, o Parque Itaim surge como um ponto focal crucial para a educação ambiental e recreação, destacando a importância de parcerias entre a comunidade local e instituições para impulsionar a renovação das bacias do Ribeirão Itaim e construir um futuro sustentável para a região. Este estudo não apenas contribui para a compreensão das condições ambientais locais, mas também propõe estratégias práticas para promover a sustentabilidade e a preservação a longo prazo dos recursos hídricos na área.

Palavras-chave: Análise de água, Córregos, Políticas Públicas, Qualidade da água.

ABSTRACT

Water is the most important natural resource on the planet, essential for human life and the continuation of life on the planet as we know it today, facing crucial challenges in densely populated urban areas, such as São Paulo. This study focuses on evaluating the water quality of the Itaim Stream, located in Parelheiros, São Paulo, SP. Amidst continuous population growth and the scarcity of efficient public policies, the research proposes an analysis in two phases: first, the collection of data on water sources and then the collection and laboratory analysis of samples.

The general objective of this study is to carry out an in-depth investigation of the environmental conditions in the Ribeirão Itaim stretch, with specific objectives that include the evaluation of occupations on the banks, the analysis of the river's water and the investigation of public policies aimed at preserving water resources in the river. extreme south and at the Guarapiranga Reservoir. When considering the Parelheiros district, known for its spring areas and environmental diversity, the research highlights the critical importance of effective measures, including quality sanitation, given the significant impact of inadequate occupation on water quality.

The results reveal a direct connection between population density and water pollution, highlighting the urgency of action to address this environmental challenge. The detailed analysis identifies the significant influence of occupations and tributaries in the Ribeirão Itaim stretch, highlighting the need for sustainable management measures. Furthermore, Parque Itaim emerges as a crucial focal point for environmental education and recreation, highlighting the importance of partnerships between the local community and institutions to drive the renewal of the Ribeirão Itaim basins and build a sustainable future for the region. This study not only contributes to the understanding of local environmental conditions, but also proposes practical strategies to promote the sustainability and long-term preservation of water resources in the area.

Keywords: Water analysis, Streams, Public Policies, Water quality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Poluição Das Águas	10
1.2. A expansão urbana e a poluição dos afluentes	11
1.3. A importância das matas ciliares para manutenção dos afluentes	12
1.4. Ribeirão Itaim e seus afluentes	12
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo Geral	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Área do Estudo	13
3.1.1. Local de estudo - Bairro Itaim	14
3.2. Análise de parâmetros	16
3.2.1. Material flutuante	16
3.2.2. Cheiro	16
3.2.3. Potencial Hidrogeniônico (pH)	17
3.2.4. Análise por Estereomicroscópio	17
3.3. Coleta das Amostras	18
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	22
6. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS:	25

1.INTRODUÇÃO

A água é parte essencial para a vida terrestre. Embora mais de 70% da terra seja coberta por água, nem toda ela é apropriada para consumo humano. De todos os milhares de litros disponíveis, apenas 3% é de água doce e desses, boa parte está presente nas geleiras e outra parte considerável está comprometida pela poluição¹.

Por ser se tratar de um recurso necessário a todos os seres vivos, a água contaminada ou com tratamento inadequado, pode perpassar na cadeia alimentar, afetando todos os seres vivos, até chegar ao homem².

Levando em consideração a importância da água para a manutenção e continuidade da vida no planeta, é importante entender os fatores que levam a uma qualidade ruim e até a contaminação total desse líquido tão valioso.

A dificuldade econômica de boa parte da população brasileira impacta diretamente no saneamento básico e moradia, somado a ausência de políticas públicas voltadas para proteção dos recursos naturais, faz com os escassos recursos ainda disponíveis sejam cada vez mais impactados³.

Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios cerca de 33,6% da população brasileira faz uso de água de chafarizes e poços, diretamente de afluentes de água sem nenhum tratamento e outras muitas fontes, tidos geralmente como insalubres⁴.

A qualidade da água é resultado de ações da natureza e do homem. Sendo esse segundo, um dos maiores causadores de alterações de sua qualidade⁶. Interferências como descarte de dejetos domésticos e industriais, ou de insumos agrícolas, contribuindo para incorporação de compostos orgânicos nos cursos de água, altera diretamente sua qualidade. Segundo Baldissera⁷ é necessário estabelecer parâmetros adequados para validar o impacto ambiental das diversas atividades econômicas e sociais, que tem na água seu elemento central. Sendo analisadas as ocupações e utilizações do solo, o desmatamento próximo as correntes de água, a agricultura regional, a urbanização e quaisquer outras atividades que possam impactar a qualidade da água.

Por fim, é importante trazer a visão dos que vivem como ribeirinhos de córregos e afluentes, e que têm grande importância na preservação do mesmo⁸. Existe um abismo social nas grandes cidades o que gera uma disparidade nos

benefícios e necessidades dos que vivem às margens dos rios que cortam a cidade, de um lado os que de alguma forma conseguem se beneficiar em possuir propriedade ribeirinhas e incentivam a sustentabilidade socioambiental da região; e do outro, a extrema pobreza que sem acesso ao saneamento básico, acabam por poluir qualquer afluente que passa pela região com resíduos humanos.

1.1. Poluição Das Águas

Na literatura, pode-se encontrar diversas definições de poluição. Segundo Von Sperling⁹ a poluição das águas pode ser definida como sendo “a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, alterem a natureza do corpo d’água de uma maneira tal que prejudique os legítimos usos que dele são feitos. Segundo a Lei Federal 6.938¹⁰ “entende-se por poluição a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente”.

Vale também o entendimento das diferenças entre contaminação e poluição. Poluição é determinada por uma alteração ecológica provocada pelo homem, direta ou indiretamente, prejudicando os recursos naturais, causando perigo para a saúde, afetando a qualidade da água do mar. Enquanto a contaminação é definida como a presença de seres patogênicos ou concentrações elevadas de alguma substância no ambiente, sem alterar as relações ecológicas no local¹¹.

É necessário, para avaliar os impactos da poluição, quantificar as cargas poluentes que chegam ao corpo d’água. Para isso, devem ser realizadas amostragens do corpo hídrico em questão e análises laboratoriais. Também deve ser feito um levantamento dos dados físicos da bacia, de suas características socioeconômicas, do comportamento hidráulico e usos do corpo hídrico, seus requisitos de qualidade, localização, entre outros aspectos que possam influenciar no diagnóstico da poluição do ambiente.

1.2. A expansão urbana e a poluição dos afluentes

A qualidade das águas enfrenta desafios devido à expansão urbana acelerada, intensificada pela industrialização, que modifica o espaço geográfico e compromete a integridade dos recursos hídricos⁷. A ocupação crescente das margens de rios e afluentes em áreas urbanas, impulsionada pelo aumento populacional, resulta em práticas como desmatamento, canalização de córregos e impermeabilização do solo. Essas ações provocam impactos significativos na dinâmica das bacias hidrográficas, contribuindo para o aporte de sedimentos, carga orgânica e poluentes²³.

A sedimentação, especialmente de partículas mais grosseiras, como a areia, preenche as calhas dos rios e o fundo de lagos e reservatórios. Durante períodos chuvosos, o escoamento natural dos rios, originalmente benigno, transforma-se em níveis elevados de enchentes devido à ocupação da calha pelos sedimentos²³. Essas mudanças afetam não apenas a dinâmica fluvial, mas também comprometem a biodiversidade aquática, impactando os componentes bióticos (fauna e flora) e abióticos (solo e água) das bacias hidrográficas.

A necessidade urgente de conscientização e engajamento social destaca-se diante desses desafios. A participação ativa das diversas frentes sociais na gestão das águas urbanas torna-se crucial para diminuir os efeitos danosos da expansão urbana desordenada. Práticas como a canalização e retificação dos canais, aliadas à ocupação desordenada próxima aos leitos, alteram a geomorfologia fluvial, resultando em danos à qualidade da água e à biodiversidade aquática⁷. Esses impactos reverberam na população residente nas proximidades desses ambientes, evidenciando a necessidade de conexão entre o desenvolvimento urbano e a qualidade ambiental.

1.3. A importância das matas ciliares para manutenção dos afluentes

Segundo TOSIN: “Mata Ciliar é a mata localizada ao longo das margens dos rios ou qualquer outro curso d’água, funcionando com filtro (como os cílios para os olhos) dificultando a incorporação de elementos estranhos ao ambiente aquático¹²”.

A importância da preservação e conservação das matas ciliares e toda a vegetação nas áreas de preservação permanente (APPs) consiste em manter os

recursos naturais por ela protegidos para o bem estar da população em geral, incluindo todos os animais que dependem da natureza para sua sobrevivência. A conservação das matas ciliares nas margens dos córregos ou rios impedem que estes recebam o excesso e material convergentes nas chuvas que podem assorear o leito dos cursos de água causando estrago para população que reside na região¹².

Quando a vegetação natural é retirado por ação humana, todos tipos de poluição vão parar no leito dos afluentes ou diretamente aos cursos d'água, isto faz com que a água suba além da sua base de origem fazendo com que partículas de sedimento comecem assorear o fundo do leito dos rios por este motivo acontecem enchentes¹³.

1.4. Ribeirão Itaim e seus afluentes

O Sistema de abastecimento Guarapiranga é o segundo maior sistema de água da Região Metropolitana de São Paulo, localizado nas proximidades da Serra do Mar. Sua água é proveniente da represa Guarapiranga (formada pelos rios Embu-Mirim, Embu-Guaçu, Santa Rita, Vermelho, Ribeirão Itaim, Capivari e Parelheiros) e da Represa Billings (Rio Taquacetuba)¹⁶. Produz 14 mil litros de água por segundo e abastece 3,7 milhões de pessoas das Zonas Sul e Sudoeste da Capital¹⁶.

O Ribeirão Itaim tem sua nascente principal no Bairro Jardim Santa Fé, e um segundo afluente no jardim São Norberto ambas na região de Parelheiros SP, estas nascentes já possuem seu início completamente poluídos, percorrendo mais dez quilômetros sendo carregado de novos despejos de poluição até chegar no reservatório Guarapiranga¹⁶. Ao todo, o trajeto conta com outros doze afluentes sendo que destes, foi possível identificar apenas quatro completamente sem poluição causado por ação humana, existem mais quatro que estão semi poluídos, (condição considerada por existir moradias próximas do Ribeirão onde estes quatro afluentes vão desaguar). Os outros afluentes que restaram não foi possível realizar a análise por falta de acesso ao ponto de origem.

2.OBJETIVOS

2.1.Objetivo Geral

Realizar um estudo sobre as condições ambientais de um trecho do Ribeirão Itaim, localizado no bairro Parelheiros, São Paulo, SP.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a ocupação nas margens do Ribeirão Itaim.
- Realizar análise de água do Ribeirão Itaim.
- Estudar políticas públicas voltadas ao tema de preservação das águas do extremo sul e Reservatório Guarapiranga.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1.Área do Estudo

O estudo foi realizado no distrito de Parelheiros, localizado no extremo sul da cidade de São Paulo, considerado o segundo maior distrito da cidade em extensão territorial, contando com uma população de 139.441 habitantes¹⁵ Parelheiros é uma região de grande relevância geográfica e ambiental, conhecida por abrigar áreas de mananciais que fornecem água para a cidade de São Paulo. Sua extensa área territorial engloba uma diversidade de ecossistemas, incluindo reservas de Mata Atlântica e extensas áreas rurais, que desempenham um papel crucial na manutenção da biodiversidade e na preservação dos recursos hídricos da região metropolitana.

Além disso, Parelheiros é uma região em constante crescimento populacional e urbanização, tornando o estudo da qualidade da água ainda mais relevante. O aumento da densidade populacional e das atividades humanas na área pode impactar significativamente a qualidade dos recursos hídricos locais, devido ao aumento da poluição e da demanda por água.¹⁵

Figura 1- Bairros que compõem o distrito de Parelheiros



- - - Linha de trem desativada

— Principais vias do Bairro

Contorno em branco Região demarcada como Parque Itaim

Fonte: Gabriella Roesler Radoll

3.1.1. Local de estudo - Bairro Itaim

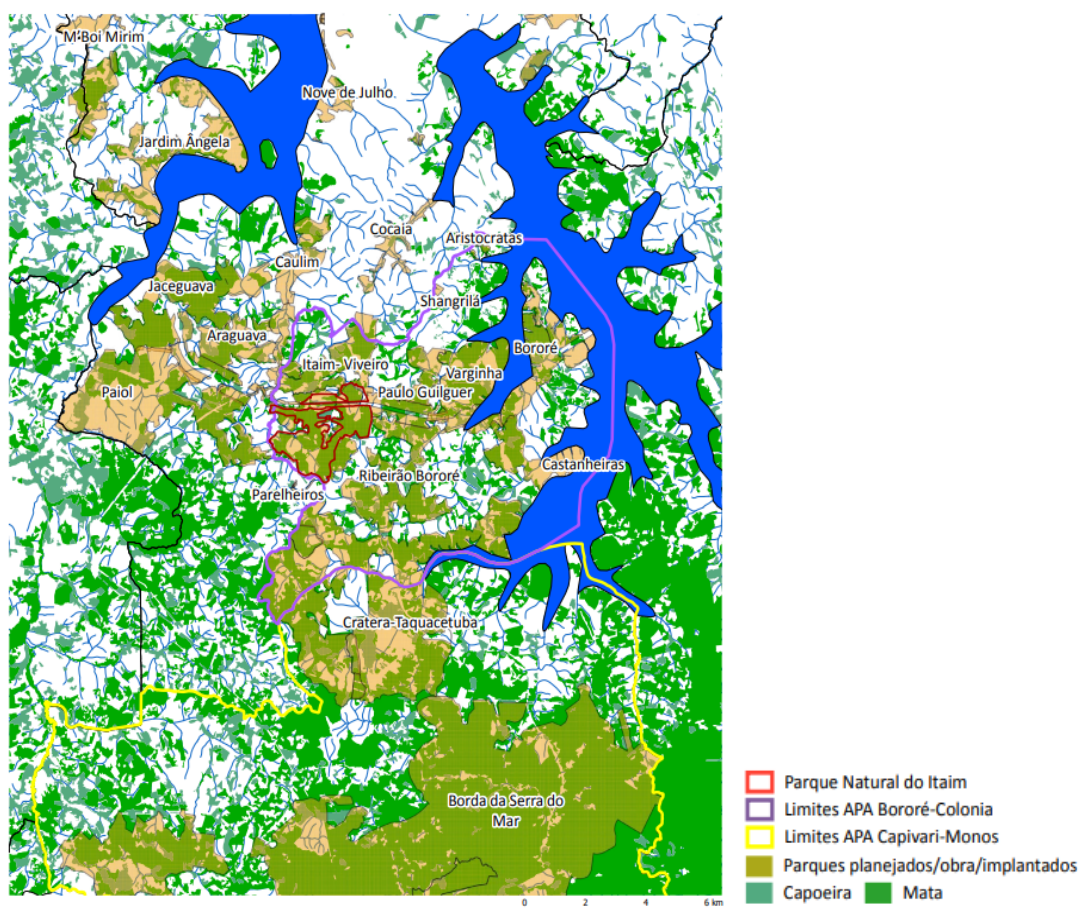
Segundo informações do portal da Prefeitura de São Paulo, o bairro Itaim tem seu surgimento provável, no final do século XIX, com a chegada de 94 famílias alemãs no ano de 1829 na região de Parelheiros e Colônia. A partir da década de 1990, uma série de loteamentos surgiram na região, pressionando os fragmentos de Mata Atlântica existentes no seu entorno. Em 20 de junho de 2012, por meio do Decreto Municipal Decreto 53227 foi inaugurado o Parque Natural Municipal Itaim, A unidade integra o conjunto de áreas especialmente designadas para proteção, estabelecido pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA),

situado na extremidade sul da cidade¹⁸.

No período de Março a Abril de 2023, foram realizadas coletas sistemáticas de amostras de água em pontos da região, totalizando 8 pontos de coleta. O parâmetro utilizado foi realizar coletas em pontos de passagem do Ribeirão Itaim e que tenham em seu entorno concentração de descarte de poluentes sem o devido tratamento, e pontos onde encontram-se nascentes de afluentes que encontram o Ribeirão Itaim, visando avaliar a qualidade e a integridade dos corpos d'água locais.

Essas amostras foram submetidas a análises laboratoriais para determinar a concentração de poluentes, a presença de micro-organismos indicadores de contaminação e outros parâmetros relevantes para a saúde dos ecossistemas aquáticos e a segurança da água para consumo humano.

Figura 2- Parques extremo sul de São Paulo e áreas com mata remanescente



Fonte: Gabriella Roesler Radoll

3.2. Análise de parâmetros

3.2.1. Material flutuante

Materiais flutuantes desempenham um papel crucial na avaliação da qualidade da água e na preservação dos ecossistemas aquáticos. Esses materiais podem variar desde folhas e galhos até resíduos plásticos, e sua presença pode ser indicativa de processos naturais, como a decomposição de matéria orgânica, ou de atividades humanas, como a poluição por plásticos. A detecção e análise de materiais flutuantes são essenciais para monitorar a saúde dos corpos d'água e adotar medidas de conservação. Além disso, eles podem servir como indicadores da presença de poluentes químicos, visto que muitos compostos tóxicos aderem a esses materiais, afetando a qualidade da água.

A dinâmica dos materiais flutuantes na água é influenciada por diversos fatores ambientais, como correntes, ventos e temperatura. De acordo com Pereira¹⁹ compreender como esses fatores interagem com os materiais flutuantes é crucial para avaliar a qualidade da água e a saúde dos ecossistemas aquáticos.

3.2.2. Cheiro

Na pesquisa de qualidade da água, a análise do cheiro da água complementa as abordagens tradicionais, oferecendo uma ferramenta adicional para a avaliação dos ecossistemas aquáticos. A identificação de odores anômalos e desagradáveis pode auxiliar na identificação precoce de problemas ambientais, permitindo intervenções mais eficazes. Assim como a observação dos materiais flutuantes, a percepção do cheiro da água está intrinsecamente ligada à dinâmica ambiental. Variações sazonais, mudanças climáticas e a interação com microrganismos aquáticos podem influenciar a composição dos odores na água¹⁹. A análise olfativa pode, portanto, fornecer informações valiosas sobre a saúde do ecossistema e a presença de contaminantes.

3.2.3. Potencial Hidrogeniônico (pH)

O Potencial Hidrogeniônico (pH) é uma das características mais fundamentais na análise da qualidade da água e tem implicações significativas para os ecossistemas aquáticos. O pH é uma medida da acidez ou alcalinidade da água e desempenha um papel crucial na determinação da solubilidade de substâncias químicas e na saúde dos organismos aquáticos²⁰. Variações no pH podem ocorrer naturalmente, mas também podem ser resultado de atividades humanas, como a poluição por ácidos e outros poluentes, que ameaçam a vida aquática e a biodiversidade²⁰.

O pH afeta a disponibilidade de nutrientes essenciais para os organismos aquáticos e pode influenciar processos biológicos, como a fotossíntese e a reprodução. Além disso, muitas espécies aquáticas têm faixas de tolerância específicas em relação ao pH, tornando-o um fator crítico na preservação da diversidade ecológica²⁰. O monitoramento do pH é, portanto, essencial para a gestão e conservação dos ecossistemas aquáticos, bem como para a manutenção da qualidade da água para uso humano.

A pesquisa relacionada ao pH da água desempenha um papel fundamental na identificação de fontes de poluição e na avaliação da saúde dos corpos d'água. Além disso, as mudanças no pH podem ser indicativas de tendências de longo prazo.

3.2.4. Análise por Estereomicroscópio

A análise realizada em estereomicroscópio é uma ferramenta valiosa na pesquisa biológica, especialmente quando se trata da avaliação de organismos aquáticos e amostras de água²¹. O estereomicroscópio é um instrumento óptico que oferece ampliação tridimensional, permitindo a observação detalhada de organismos e partículas presentes em amostras de água. Essa técnica desempenha um papel crucial na identificação de organismos aquáticos, na avaliação da saúde dos ecossistemas aquáticos.

O estereomicroscópio é particularmente útil na identificação de pequenos organismos, como plâncton e microorganismos, que são essenciais para os ecossistemas aquáticos. Além disso, o estereomicroscópio é amplamente utilizado

na identificação de partículas, como algas e microplásticos, que têm implicações para a qualidade da água e a saúde dos ecossistemas aquáticos.

3.3. Coleta das Amostras

O material de pesquisa foi coletado entre os meses de março e abril de 2023. Todas as coletas foram realizadas entre os horários de 15h00 e 17h00 por meio de coleta de sedimento em regiões dos corpos d'água com acúmulos de material sob o leito. As amostras de água destinadas às análises foram coletadas usando um balde de polietileno previamente higienizado com solução e enxaguado com água destilada, e após a coleta, as amostras foram cuidadosamente transferidas para pipetas e armazenadas em recipiente térmico e transportado imediatamente, para o Labvet da UNISA (Laboratório de Medicina Veterinária da Universidade Santo Amaro), onde seriam submetidas às análises sob estereomicroscópio.

Foram coletadas amostras de água em oito pontos distintos ao longo de 1 km do trecho do ribeirão, com o objetivo de analisar a influência da ocupação urbana e da poluição na qualidade da água.

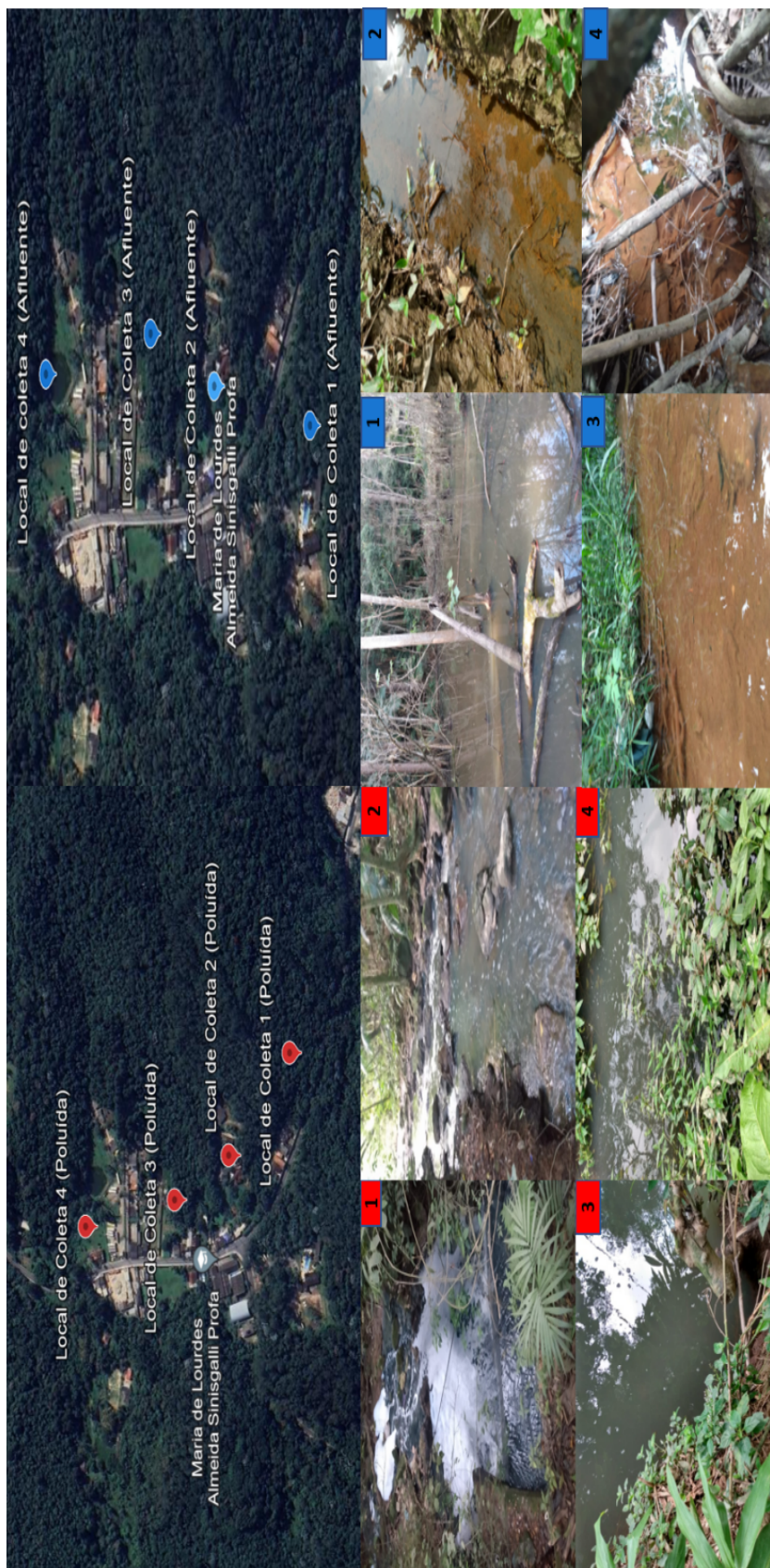
As quatro primeiras coletas foram realizadas em locais diretamente afetados pela ocupação irregular e despejo de dejetos sem tratamento adequado. O primeiro ponto, em particular, reflete uma situação de extrema poluição, sem nenhuma interferência de afluentes limpos próximos. As quatro coletas subsequentes foram realizadas em trechos que sofreram alteração por afluentes que se encontram com o Ribeirão Itaim. Esses pontos representam uma referência para a qualidade da água antes dos afluentes e após o afluente. As outras quatro amostras representam os afluentes de nascentes de água da região que deságuam no Ribeirão Itaim.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram um avançado grau de degradação do córrego Itaim, apresentando índices comprometedores das características bióticas e abióticas de suas águas, tal como demonstrado a seguir. A composição biótica também demonstra graves alterações quando comparados com os componentes presentes nos afluentes não poluídos da região. Para melhor entendimento da distribuição geral dos locais de coleta e sua aparência geral ver figura 1. As

condições ambientais encontradas em cada ponto foram sumarizadas na Tabela 1. Os resultados do cheiro na sessão abióticos descritos na tabela foram determinados de acordo com o manual do SOS Mata Atlântica¹⁹, que determina valores para as análises realizadas na avaliação da água.

Figura 3: Locais de amostragem no ribeirão Itaim (vermelho) e em seus afluentes (azul). As fotografias da figura representam os exatos pontos onde as amostras foram coletadas.



Fonte: Pesquisa Google Earth realizada pelo autor

Tabela 1: Características bióticas e abióticas dos pontos de coleta.

Pontos de Coleta (A = afluentes)	P1	P2	P3	P4	P1A	P2A	P3A	P4A
Abióticos								
Profundidade	15 cm	12 cm	12 cm	10 cm	10 cm	8 cm	8 cm	5 cm
Temperatura	24°	25°	25°	25°	21°	21°	21°	21°
Cheiro	1	1	2	2	3	3	3	3
PH	5	6	6	6	8	7	7	7
Bióticos								
Vegetação	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco
Peixes	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Rotífera	Ausente	Pouco	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente
Annelida	Ausente	Muito	Pouco	Pouco	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Platyhelminthes	Ausente	Pouco	Ausente	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco
Chironomidae	Muito	Pouco	Muito	Muito	Pouco	Pouco	Ausente	Pouco
Bactérias	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco
Ciliados	Muito	Muito	Muito	Muito	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco

Fonte: Realizada pelo autor

4.1. Análise Biótica

Os Chironomidae fazem parte de uma família diversificada de insetos aquáticos encontrados em ambientes aquáticos em todo o mundo. Esses organismos desempenham um papel crucial nos ecossistemas aquáticos. Pertencem à ordem Diptera, que engloba diversas espécies de moscas, incluindo as moscas-das-frutas. Esta família de insetos aquáticos é composta por uma ampla variedade de gêneros e espécies. A taxonomia dos Chironomidae é frequentemente complexa devido à grande diversidade morfológica observada nessa família. Os cientistas utilizam características anatômicas, como asas, antenas e larvas, para identificar e classificar esses organismos em gêneros e espécies específicas²².

As larvas de Chironomidae são conhecidas por sua capacidade de sobreviver em uma ampla gama de habitats aquáticos, desde córregos de água doce até lagos. Mudanças nos padrões de populações de Chironomidae podem indicar impactos humanos, como poluição ou alterações na vegetação ripária²². Portanto, esses insetos são frequentemente utilizados como bioindicadores em estudos de monitoramento ambiental.

Os ciliados são microrganismos unicelulares pertencentes ao filo Ciliophora. Assim como os Chironomidae, esses organismos desempenham funções ecológicas valiosas nos ecossistemas aquáticos, a taxonomia dos ciliados é complexa devido à

grande diversidade morfológica e à constante descoberta de novas espécies. A classificação dos ciliados é frequentemente baseada em características morfológicas, incluindo a presença de cílios (ou pelos móveis) que cobrem sua superfície.

5. DISCUSSÃO

A urbanização acelerada e a falta de planejamento em áreas próximas a corpos d'água têm contribuído para a degradação de ambientes aquáticos. Esse tipo de ocupação irregular se intensificou no país especialmente nas últimas cinco décadas, resultando em desmatamento, impermeabilização do solo e descarte inadequado de resíduos²¹. Na região de Parelheiros, a situação não foi diferente, tendo sua ocupação iniciada por volta de 1960 e se intensificado com o loteamento irregular de grandes sítios privados que não apresentavam nenhuma infraestrutura de saneamento²². A urbanização desordenada resultou em um aumento significativo da pressão sobre os recursos hídricos, levando a problemas sérios de poluição e impactando a vida aquática.

A poluição do Ribeirão Itaim em grande parte, derivada da ocupação ilegal e do descarte direto de dejetos nos corpos d'água. O lançamento de esgoto sem tratamento e a disposição inadequada de resíduos sólidos contribuem para a contaminação das águas, afetando a qualidade e a saúde dos ecossistemas aquáticos. Durante os períodos de seca, a população que reside nos entornos do Ribeirão Itaim sofre com o mau cheiro excessivo, que muitas vezes se confunde com cheiro característico de animais em decomposição, além da água que assume uma cor escura quase preta, esse fenômeno é característico de processos como a erosão do solo, descargas de resíduos não tratados e outras formas de contaminação. A detecção visual da água turva, aliada aos relatos de mau cheiro, servem como um indicativo visual e sensorial da deterioração ambiental²¹.

A contaminação da água afeta diretamente a qualidade de vida das comunidades locais. A falta de água potável e saneamento adequado contribui para o aumento da mortalidade infantil, desenvolvimento e nutrição, a produtividade e a qualidade de vida das pessoas que vivem nessas áreas²³. Esses problemas são agravados pela poluição do ar e do solo decorrentes da falta de saneamento. O despejo inadequado de resíduos contribui para a degradação do meio ambiente,

tornando a área mais propensa a alagamentos, proliferação de doenças e impactos à saúde a longo prazo, incluindo doenças respiratórias e dermatológicas²⁴.

No entanto, medidas estão sendo tomadas para reverter esse cenário. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) tem atuado na região, realizando a instalação de redes de água e esgoto. Após mais de 50 anos de ocupação, muitos moradores finalmente têm acesso a sistemas adequados de saneamento. Além disso, a implementação de parques de preservação tem ajudado com a conscientização dos moradores e com segurança especializada que tem trabalhado para conter o desmatamento e evitar novas ocupações nos arredores. Essas ações ajudam a mitigar a degradação contínua dos recursos hídricos na região.

Em cenários semelhantes, outros rios no Brasil e em todo o mundo passaram por fases críticas de poluição e degradação ambiental²⁵. Um exemplo notável é o Rio Tietê, em São Paulo, que enfrentou uma das situações mais críticas de poluição no país, especialmente na segunda metade do século XX. A poluição decorrente do despejo de esgoto sem tratamento e resíduos industriais foi devastadora. No entanto, a implementação de políticas e investimentos em saneamento e tratamento de esgoto resultou em melhorias significativas na qualidade da água ao longo dos anos²⁵.

Essas experiências históricas mostram que, apesar de desafios iniciais, é possível reverter a poluição dos rios por meio de políticas ambientais adequadas, investimentos em saneamento e conscientização da população.

6. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada no trecho do Ribeirão Itaim destacou a influência significativa das ocupações e afluentes na qualidade da água. As áreas com concentração de casas e despejo inadequado de dejetos apresentaram condições, com alta poluição e impactos negativos para os seres que habitam o local. Por outro lado, os afluentes que ainda não se encontraram com o rio principal demonstraram água de melhor qualidade, com baixas concentrações de nutrientes inorgânicos e uma comunidade aquática mais diversificada.

Esses resultados destacam a importância de medidas efetivas para combater a poluição e promover a gestão sustentável dos recursos, como a implementação de saneamento de qualidade para a região.

O Parque Itaim desempenha um papel fundamental como um espaço de educação ambiental e recreação, onde as gerações futuras podem aprender sobre a importância da conservação da natureza. O fortalecimento de ações ambientais, envolvendo os moradores e instituições locais, é crucial para a renovação das bacias do Ribeirão Itaim e a construção de um futuro mais sustentável para a região.

REFERÊNCIAS:

1. Grassi MT. Águas no planeta Terra. Cad Tem Quím Nova Esc. 2001; Edição especial – Maio: 31-40.
2. Heller. L. Saneamento e Saúde. 1ª edição. Brasília: OPAS/OMS, 1997.
3. Borja, P. C. Panorama do saneamento básico no Brasil: análise situacional dos programas e ações federais. Brasília, DF: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2011. v. III. Disponível em:
<http://www.saneamentoweb.com.br/sites/default/files/PANORAMA_Vol_3.pdf>. Acesso em: 28 maio 2022.
4. Agência de Notícias - IBGE [Internet]. PNAD Contínua: abastecimento de água aumenta no Centro-Oeste em 2018, mas se mantém abaixo do patamar de 2016 | Agência de Notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-d-e-noticias/releases/24532-pnad-continua-abastecimento-de-agua-aumenta-no-c-entro-oeste-em-2018-mas-se-mantem-abaixo-do-patamar-de-2016>. Acesso em: 13 de novembro de 2022.
5. Grassi, M. T. Águas no planeta Terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, p. 31-40. Edição especial – Maio 2001.
6. Farage RMP. Aproveitamento dos resíduos lignocelulósicos gerados no Pólo moveleiro de Ubá para fins energéticos. 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto; 2009.
7. Baldissera IT, Zampieri SL, Bampi DB. Monitoramento da qualidade da água na microbacia Tarumanzinho em Águas Frias, SC, Brasil. Rev Ciên Ambientais Canoas. 2011;5(2):5-14.
8. Tundisi JG. Água no século XXI: enfrentando a escassez. 2003. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/governo/arquivos/historico_parelheiros.pdf. Acesso em: 16 de abril de 2022.

9. Von Sperling, Marcos. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 01. Minas Gerais: ABES; 1995.
10. Brasil. Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República; 1981.
11. Carapeto C. Poluição das Águas: Causas e Efeitos. Universidade Aberta; 1999.
12. Baptista M, Cardoso A. Rios e Cidades: uma longa e sinuosa história. Rev UFMG. 2013.
13. Silva RF, Santos VA, Galdino SG. Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros - MG. Cad Geogr. 2016
14. Bizerril CRSF, Tosin PC, Araújo LMN, organizadores. Contribuição ao Conhecimento da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Coletânea de Estudos. 1. ed. Rio de Janeiro: ANEEL; CPRM; 1998.
15. Silva AM, Souza LS, Oliveira RA. Avaliação da presença de materiais flutuantes em corpos d'água. Rev Bras Biol. 2018.
16. Nível Água. Guarapiranga. Disponível em: <https://www.nivelaguasaopaulo.com/guarapiranga>. Acesso em: 16 de maio de 2021.
17. IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 30 de maio de 2021.
18. CIDADE DE SÃO PAULO. Decreto Municipal nº 53227 de 20 de junho de 2012. Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/decreto-53227-de-20-de-junho-de-2012#:~:text=Institui%20o%20GT%20Intersecretarial%20para,Marsilac%20e%20Ilha%20do%20Boror%C3%A9>. Acesso em: 31 de outubro de 2022.

- 19.** Pereira JR, Oliveira HS, Souza FA. Monitoramento e modelagem de detritos flutuantes em um corpo d'água urbano. Rev Poluição Ambiental. 2020
- 20.** Santos PR, Lima MS, Pereira AC. Materiais flutuantes e sua relação com a qualidade da água em ambientes costeiros brasileiros. Rev Ecol Aquát. 2019.
- 21.** SOS MATA ATLÂNTICA. Observando os Rios. Manual de Campo. Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/05/Manual-deCampo-Observando-os-Rios_WEB.pdf. Acesso em: 10 de outubro de 2023.
- 22.** Takeda AM, Pereira CS, Simões NR. Manual de técnicas para a preparação de Chironomidae para estudos de sistemática, ecologia e bioindicadores. Edufscar; 2004.
- 23.** Baptista I, Cardoso RL. Despoluição de rios urbanos: o caso do Tietê. Estudos Avançados. 2013;
- 24.** Radoll M. Radoll GM. A criação do Parque Natural Municipal Itaim e sua potencialidade como catalisador de transformações socioambientais. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo; 2014. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16135/tde-15082014-155117/publico/RA_DOLL_GABRIELLA_ME_REV.pdf.
- 25.** OMS - Organização Mundial Da Saúde. Água, saneamento e higiene no mundo. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. Acesso em: 22 de Outubro de 2023.
- 26.** Barros, Fernando de Souza et al. Impactos socioambientais da falta de saneamento básico na qualidade de vida da população de Marabá-PA. Revista de Ciências Ambientais, v. 10, n. 1, 2016.
- 27.** Salomão G. Saiba mais sobre a poluição de rios como Tâmis, Reno e Tietê. Disponível em: <https://www.revistaepoca.globo.com>. Acesso em 25 de outubro de 2023.