



Fundação Universidade Federal do ABC

Pró reitoria de pesquisa

Av. dos Estados, 5001, Santa Terezinha, Santo André/SP, CEP 09210-580

Bloco L, 3ºAndar, Fone (11) 3356-7617

iniciacao@ufabc.edu.br

Proposta de Iniciação Científica

referente ao Edital: 04/2022

Título do projeto: Monitoramento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) ao longo do Rio Tamanduateí e análise da densidade demográfica em seu entorno.

Palavras-chave do projeto: rios urbanos, monitoramento ambiental, Tamanduateí, indicadores ambientais, demanda bioquímica de oxigênio, qualidade das águas.

Keywords of the project: urban rivers, environmental monitoring, Tamanduateí, environmental indicators, biochemical oxygen demand, water quality.

Área do conhecimento do projeto: Engenharia Ambiental e Urbana

Bolsista: Sim. Bolsista em ações afirmativas.

Santo André

2022

Sumário

1 Resumo.....	2
2 Abstract	2
3 Justificativa	3
4 Objetivo Geral.....	4
5 Objetivos Específicos.....	5
6 Hipótese	5
7 Metodologia	6
7.1 Materiais e Métodos	6
7.2 Etapas da pesquisa	8
8 Cronograma	9
9 Referências	9

1 Resumo

A determinação principal do estudo em questão é a análise da relação entre Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_5) ao longo do curso hídrico do Rio Tamanduateí, que nasce no município de Mauá e percorre as cidades de Santo André e São Caetano do Sul, até desaguar no Rio Tietê na cidade São Paulo, região da Vila Mariana. Para isso, serão selecionados 8 pontos fixos de coleta e análise de sua água. As amostras coletadas passarão pelo processo de cálculo de sua Demanda Bioquímica de Oxigênio por cinco dias. E por fim, serão relacionados os resultados obtidos em laboratório com os dados de densidade populacional das cidades em que o Rio Tamanduateí percorre, nascendo em uma cidade menos povoada para mais povoada, indicando de que maneira a ocupação humana altera a qualidade das águas.

2 Abstract

The main determination of the study in question is the analysis of the relationship between Biochemical Oxygen Demand (BOD_5), along the water course of the Tamanduateí River, which begins in the city of Mauá and runs

through the cities of Santo André and São Caetano do Sul, until it flows into the Tietê River in the city of São Paulo, in the Vila Mariana region. For this, 8 fixed points of collection and analysis of water will be selected. The collected samples will go through the process of calculating their Biochemical Oxygen Demand for five days (BOD₅). Finally, the results obtained in the laboratory will be related to the population density data of the cities where the Tamanduateí River runs, starting in a less populated city to a more populated one, indicating how human occupation alters the water quality.

3 Justificativa

A degradação dos recursos hídricos é um dos temas mais caros ao debate ambiental contemporâneo. A problemática relacionada à água compreende um vasto campo de tensões e conflitos, que envolve múltiplos atores e interesses setoriais pelo uso desse recurso natural. Nas grandes cidades, onde o processo de urbanização resultou na total degradação dos rios e córregos, a integração dos objetivos e diretrizes estabelecidos por essa política com o planejamento urbano municipal (planos diretores, legislação de ordenamento de uso e ocupação do solo, gestão participativa da cidade) é essencial para promover a sustentabilidade ambiental dos recursos hídricos [SILVA-SÁNCHEZ, 2012].

Em São Paulo, assim como em outras metrópoles, o padrão de estruturação urbana que se estabeleceu ao longo de décadas resultou na total degradação dos recursos hídricos. De modo geral, o cenário é o de córregos contaminados, extensas áreas de várzea ocupadas por favelas, ausência de uma rede de coleta e tratamento de esgotos que atinja a totalidade da população, além da situação de risco em que vivem os que ocupam as margens dos córregos da cidade [ROLNIK, R., 2000].

Além disso, os rios que cortam as cidades são utilizados como receptáculo de tudo o que é descartado pela sociedade, ela mesma baseada no consumismo e no utilitarismo. Esses ambientes, normalmente, são negados pela cidade já que se tornaram áreas desvalorizadas pela mesma sociedade que os degradaram, os confinaram em canais de concreto, ou simplesmente os

ocultaram da paisagem, tornando-os subterrâneos e simples elementos do sistema de drenagem urbana [DE ALMEIDA, 2009].

A nascente do Rio Tamanduateí é de água translúcida e límpida, entretanto, ao longo de seu curso recebe dejetos e lixos que não são descartados de maneira correta, poluem seu corpo d'água e refletem problemas ambientais e de saúde pública.

Os rios têm sido uma presença constante na formação e crescimento das cidades. Desde os primórdios das civilizações, por uma questão de sobrevivência e utilidade, servem como fonte de recursos e meio de circulação. Porém, os rios urbanos são mal compreendidos. São entendidos como um limite ao crescimento das cidades, um obstáculo a ser transposto, e desta forma, não recebem tratamento adequado. Vistos como um problema de drenagem urbana, localizados em fundos de lote e tratados como local de despejos, os rios não vêm sendo considerados como elementos enriquecedores na construção da paisagem urbana. Sob o aspecto físico e da forma urbana, os rios são fortes elementos da paisagem [PORATH, 2004].

O tratamento que se tem dado aos rios pelos órgãos gestores e pela população em geral trouxe a insatisfação que fez surgir interesse por assuntos relacionados. No Brasil, são poucos os estudos realizados nessa temática, e é pequena a discussão e movimentação sobre essa questão que está em extremamente presente no cotidiano das cidades.

4 Objetivo Geral

Em suma, esse estudo se concentra em analisar o curso do Rio Tamanduateí, analisar suas diferentes configurações espaciais, evidenciando as diferenças e semelhanças paisagísticas de sua nascente até a foz. Analisar de que maneira que a ocupação da margem do rio altera a sua natureza. Apesar da abundância de textos disponibilizados na literatura que procuram medir quantitativamente a concentração de matéria orgânica carbonácea, relativamente pouca atenção tem sido dedicada às relações entre estas

concentrações e a densidade populacional da área de drenagem correspondente [BOLLMANN, 2006]. O propósito é relacionar a questão de densidade demográfica na região Metropolitana de São Paulo com a qualidade da água do Rio Tamanduateí que percorre quatro cidades da região, cada uma com características geográficas e espaciais distintas.

5 Objetivos Específicos

Além da concretização do objetivo geral, temos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a qualidade da água através do cálculo da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) para mensurar indiretamente a quantidade matéria orgânica presente ao longo curso hídrico do Rio Tamanduateí;
- Analisar a paisagem em seu entorno, caracterizar a margem do rio, se está cercado por área verde, residências, indústrias ou vias públicas;
- Relatar se os dados de densidade demográfica e a paisagem em torno do rio afetam a qualidade de sua água;
- Elaborar um quadro de relação entre a densidade demográfica no entorno do Rio Tamanduateí e Demanda Bioquímica de Oxigênio das amostras coletadas nos pontos ao longo de seu curso hídrico.

6 Hipótese

O estudo em questão buscará uma correlação entre a densidade demográfica e o nível de poluição dos rios. A hipótese posta em pauta é que quanto mais urbanizado o entorno de um rio, maior será a sua densidade demográfica em seu entorno e com isso maior será sua degeneração. Não se pretende afirmar que a densidade demográfica é o único fator determinante. Mas mostrar que fatores que interseccionam o problema, no caso a ocupação antrópica. O Rio Tamanduateí nasce na Região Metropolitana de São Paulo, no município de Mauá, onde a densidade demográfica é de estimados 6.840

hab/Km² (IBGE, 2010). Então o rio segue para Santo André, onde a densidade demográfica é de 3.848 hab/km², entretanto, visto que cerca de 62% do seu território coberto por remanescentes de vegetação nativa [MARTINS et al, 2021], sua densidade demográfica urbana é maior. Seguindo então para o município de São Caetano do Sul que segundo o último censo do IBGE possui uma densidade demográfica de 9.736 hab/km². Finalmente, a região da Vila Mariana segundo o site da Pref. de São Paulo apresenta uma densidade demográfica de 13.005 hab/km². Faz parecer que conforme o Rio Tamanduateí segue seu curso ele recebe mais dejetos descartados de maneira incorreta, pois segue de uma cidade menos povoada para uma mais povoada, apresentando assim níveis de DBO₅ maiores ao longo de seu curso.

7 Metodologia

7.1 Materiais e Métodos

O rio Tamanduateí nasce no município de Mauá, na reserva do Parque Municipal da Gruta de Santa Luzia, na região da Serra do Mar. O rio com seus 35 quilômetros de extensão possui vazão aproximada de 800 m³/s, [MARGONATO, 2015] e corta os municípios de Mauá, Santo André e São Caetano do Sul e deságua no rio Tietê, na cidade de São Paulo.



Rio Tamanduateí

São Paulo

Fonte: Google Maps

A metodologia a ser utilizada na elaboração deste trabalho será a coleta e análise da água do rio ao longo de seu curso. Serão 8 pontos de coleta de material, a serem definidos, com distância aproximada de 5 km entre eles. Será analisada a DBO_5 (demanda bioquímica de oxigênio), principalmente com base no procedimento e método sugeridos no “Standard Methods” [BAIRD et al., 2017]. A coordenação do curso de Engenharia Ambiental e Urbana da UFABC disponibilizará os materiais de laboratório necessários. As amostras serão armazenadas durante 5 dias em frascos âmbar tipicamente utilizados para DBO_5 , e serão armazenadas em uma incubadora a 20°C. No dia 0 será utilizado uma sonda de Oxigênio para medição, bem como no dia 5.

A DBO_5 será calculada através da Equação a seguir:

$$DBO_5 \text{ (mg/L)} = ODi - ODf \cdot \frac{Vf}{Va}$$

Onde:

ODi = Oxigênio inicial dissolvido na amostra

ODf = Oxigênio após 5 dias de incubação dissolvido na amostra

V_f = Volume do frasco

V_a = Volume da amostra

Os dados de densidade demográfica mais detalhados dos bairros do entorno do rio serão obtidos através dos órgãos gestores das prefeituras onde o rio percorre, e serão correlacionados com os pontos de coleta do rio. A densidade demográfica geral no município em que o rio nasce, Mauá, é de estimados 6.840 hab/Km² (IBGE, 2010). No município seguinte, Santo André, a densidade demográfica é de 3.848 hab/km², entretanto, visto que cerca de 62% do seu território coberto por remanescentes de vegetação nativa [MARTINS et al, 2021], sua densidade demográfica urbana é maior. Em seguida, o município de São Caetano do Sul que segundo o último censo do IBGE possui uma densidade demográfica de 9.736 hab/km². Finalmente, a região da Vila Mariana segundo o site da Pref. de São Paulo apresenta uma densidade demográfica de 13.005 hab/km².

7.2 Etapas da pesquisa

A realização desta pesquisa acontecerá em três etapas.

Inicialmente será estudado os métodos de análise da demanda bioquímica de oxigênio em todas suas etapas, *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* [BAIRD et al, 2017] será a bibliografia utilizada como base para o procedimento. Em seguida, será feita a coleta do material, transportada até a universidade e para a análise de Oxigênio Dissolvido nas amostras. Após apurados os dados da Demanda Bioquímica de Oxigênio, será feita a pesquisa da densidade populacional do entorno do rio Tamanduateí e correlacionados com os dados obtidos previamente.

8 Cronograma

Etapas	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisão Bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Coleta das amostras do corpo d'água				x	x	x						
Avaliação da demanda bioquímica de oxigênio das amostras				x	x	x						
Pesquisa junto às prefeituras da densidade demográfica no entorno do rio									x	x		
Redação do relatório parcial					x	x						
Redação do relatório final											x	x

9 Referências

Baird, R. B., Eanton A.D., Rice E.W., et al. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environmental Federation, Washington, DC. 2017.

BOLLMANN, Harry Alberto; MARQUES, David ML. Influência da densidade populacional nas relações entre matéria orgânica carbonácea, nitrogênio e fósforo em rios urbanos situados em áreas com baixa cobertura sanitária. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, p. 343-352, 2006.

CENSO, I. B. G. E. Disponível em:< <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20 de junho de 2022, v. 23, 2010.

DE ALMEIDA, Lutiane Queiroz; DE CARVALHO, Pompeu Figueiredo. A negação dos rios urbanos numa metrópole brasileira. 2009.

<https://www.google.com/maps/place/Rio+Tamanduate%C3%AD/@-23.587717,-46.5693065,12z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94ce5cc4b0592069:0x29c1b23ab7a16ef4!8m2!3d-23.6011258!4d-46.5745732>

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeitura_s/dados_demograficos/index.php?p=12758

MARGONATO, Rafael Francisco et al. UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE REÚSO NO PROCESSO PRODUTIVO-ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA PETROQUÍMICA. In: O bem comum-Sustentabilidade e compromisso social. 2015.

MARTINS, Andréa et al. Variação temporal do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) no Parque Natural Municipal do Pedroso, Santo André–SP. 2021

PORATH, Soraia Loechelt. **A paisagem de rios urbanos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2004.

ROLNIK, R.; NAKANO, K. “Cidade e políticas urbanas no Brasil: velhas questões e novos desafios”. In: H. RATTNER (Org.) Brasil no limiar do século XXI: alternativas para a construção de uma cidade sustentável. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p.105-124, 2000

SILVA-SÁNCHEZ, Solange; JACOBI, Pedro R. Políticas de recuperação de rios urbanos na cidade de São Paulo. Possibilidades e desafios. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR)**, v. 14, n. 2, p. 119-132, 2012.