

INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA SOBRE A ESTRUTURA TRÓFICA DOS GRUPOS DE PEIXES DE UM RESERVATÓRIO

André Luis da Silva Autor¹, Felipe André dos Santos Orientador²

RESUMO

Este trabalho busca correlacionar a qualidade da água do Reservatório da Usina Hidrelétrica Três Irmãos com a estrutura trófica dos grupos de peixes, analisar a metodologia empregada no programa de monitoramento da ictiofauna e entender qual a relação entre os dados apresentados nos parâmetros de qualidade da água do reservatório com a estrutura trófica dos grupos de peixes. O reservatório da UHE Três Irmãos, está consolidado com mais de 30 anos de operação, tendo seu corpo principal caracterizado como ambiente lântico, não proporcionando funções adequadas para os grupos de peixes reofilicos. Com base nos dados apresentados no programa de qualidade da água, será possível descrever uma metodologia mais assertiva no programa de repovoamento de peixes neste reservatório, proporcionando um enriquecimento que se adeque as comunidades pesqueiras e cumpra a função ecológica do reservatório e provoque uma discussão ao órgão ambiental sobre a real necessidade da realização de 4 campanhas anuais de monitoramento de ictiofauna. O escopo deste trabalho respalda-se nos ODS 7 – Energia Limpa e Acessível e ODS 14 – Vida na Água. Através dos dados obtidos nos parâmetros físico-químicos, este trabalho almeja entender como é o comportamento da ictiofauna no reservatório da UHE Três Irmãos.

PALAVRAS-CHAVE: Espécies reofilicas. qualidade da água, programa de repovoamento de peixes, UHE Três Irmãos

ABSTRACT

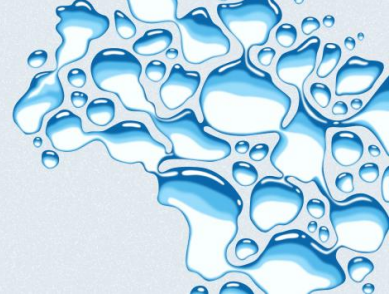
This study aims to correlate the water quality of the Três Irmãos Hydroelectric Power Plant Reservoir with the trophic structure of fish groups, analyze the methodology used in the fish fauna monitoring program, and understand the relationship between the data presented in the reservoir's water quality parameters and the trophic structure of fish groups. The Três Irmãos Hydroelectric reservoir has been consolidated for over 30 years, with its main body characterized as a lentic environment, not providing adequate functions for rheophilic fish groups. Based on the data presented in the water quality program, it will be possible to describe a more assertive methodology for the fish restocking program in this reservoir, providing enrichment that is suitable for fishing communities and fulfills the reservoir's ecological function. It will also spark a discussion within the environmental agency about the real need for four annual fish fauna monitoring campaigns. The scope of this study is supported by ODS 7 – Affordable and Clean Energy and ODS 14 – Life Below Water. Through the data obtained in the physical-chemical parameters, this work aims to understand the behavior of the ichthyofauna in the Três Irmãos Hydroelectric reservoir.

KEYWORDS: Rheophilic species, water quality, fish stocking program, Três Irmãos Hydroelectric Power Plant

¹ Aluno(a) do(a) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Segurança Hídrica e Usos Múltiplos das Águas. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: andre.luis-silva@unesp.br.

² Docente no Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Ilha Solteira, São Paulo, Brasil. E-mail: felipe.andre@unesp.br





INTRODUÇÃO

O Brasil teve grande avanço no desenvolvimento e construções de usinas hidrelétricas (UHEs), nas décadas de 1950 e 1970, (Agostinho et al. 2007). Atualmente no Brasil 55% da energia gerada são de fontes hídricas (ANEEL 2025). No estado de São Paulo seus grandes rios possuem aproveitamento energético, dos quais as sub-bacias do rio Tietê se apresentam como uma das pioneiras na produção de energia hidroelétrica no Brasil, no qual 6 dos seus maiores empreendimento ocupam uma área de drenagem de 306.841 km² (ONS 2024).

Para Agostinho et al (2007), o decréscimo na produção pesqueira pode estar relacionado ao sistema de cascata de UHEs, devido ao favorecimento de materiais sedimentares, provocando a retenção de matéria orgânica e a diminuição no grau de trofia dos reservatórios. Para Corrêa & Smith (2019), em um sistema aquático com variações a depender da época do ano, as guildas tróficas podem sofrer mudanças em virtude da oferta de alimento e sedimentos, o sistema de variação pode favorecer a diversidade de espécies, algo diferente do que pode apresentar um reservatório consolidado de ambiente lântico

O médio e baixo Tietê é constituído por uma cascata de UHEs, sendo a UHE Três Irmãos o último aproveitamento hidrelétrico desta cascata. A caracterização da qualidade da água juntamente com a ictiofauna existente neste reservatório é muito importante pelos seus usos múltiplos. Segundo Welcomme et al. (2010), peixes de água doce podem ser extremamente importantes para a segurança alimentar, segundo (Castro et al., 2019), através dos dados obtidos no monitoramento com a utilização do DNA ambiental o reservatório da UHE Três Irmãos apresentam grande biomassa de peixes.

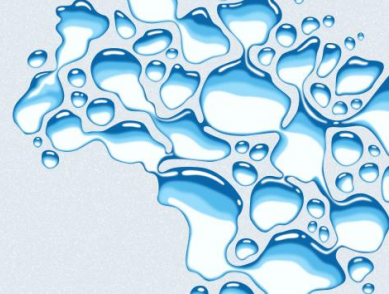
O presente estudo está sendo desenvolvido com dados dos programas de monitoramento da qualidade da água e do monitoramento da ictiofauna realizados pela UHE Três Irmãos, que constam nos relatórios bienais apresentados pela concessionária ao órgão ambiental fiscalizador Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). No âmbito do licenciamento ambiental da UHE Três Irmãos.

Com o objetivo de uma nova política global para um mundo mais sustentável com desenvolvimento econômico em prol das questões ambientais e sociais foram estabelecidos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem alcançadas até 2030. O escopo deste trabalho respalda-se nos ODS 7 – Energia Limpa e Acessível e ODS 14 – Vida na Água. Por meio da análise dos dados apresentados no Programa de Qualidade de Água da UHE Três Irmãos, este trabalho almeja entender como é o comportamento da ictiofauna no reservatório da UHE Três Irmãos.

MATERIAIS E MÉTODOS

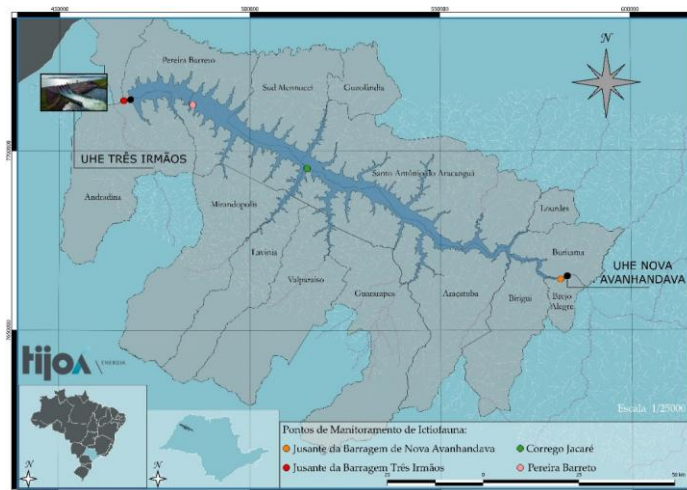
Sendo considerado o segundo maior rio do estado de São Paulo o Rio Tietê, tem sua nascente na Serra do Mar a 22 km do oceano, ele corre para o interior do estado por mais de 1.100 quilômetros banhando 62 municípios. O rio Tietê tem sua foz no rio Paraná na divisa com o Mato Grosso do Sul, no município paulista de Itapura SP, (SPAGUAS 2025).

O reservatório da usina hidrelétrica Três Irmãos foi formado em 1991, tem uma área inundada de 702,98 km² e extensão de 133 km, possui profundidades muito rasas até a metade do seu leito principal, onde vai aprofundando chegando a 55 metros na região mais próxima ao barramento, no qual a sua profundidade média é de 17 metros, com tempo de 24 meses para a renovação total (Cortez et al 2025). O reservatório está localizado na bacia do Rio Tietê (Baixo Tietê) e enquadrado na UGRHI 19 (Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos) como se observa na Figura 1. Com relação as características limnológicas, qualidade da



água, ictiofaunísticas e pesqueira o reservatório apresenta um gradiente longitudinal com três zonas distintas, sendo zona fluvial, zona de transição e zona lacustre, divididos em ambientes lântico e lótico. Figura 1.

Figura 1 - Localização do reservatório da UHE Três Irmãos e os pontos de monitoramento da ictiofauna e qualidade da água.



Fonte: Tijoá (2024)

Para o desenvolvimento deste estudo estão sendo utilizadas as informações dos dados dos programas de monitoramento da qualidade da água e monitoramento da ictiofauna disponíveis nos relatórios bienais apresentados pela concessionária ao órgão ambiental, do período de agosto de 2023 a agosto de 2025. As amostragens de água e ictiofauna foram realizadas com periodicidade trimestral em três estações amostrais localizadas no reservatório da UHE Três Irmãos no rio Tietê com as seguintes denominações (P1-JNA, P2-JAC e P3-JBA).

Através destes dados será possível fazer a representação gráfica da qualidade da água, através da distribuição de boxplot e dos perfis verticais dos parâmetros físico-químico. (pH, temperatura Turbidez e oxigênio dissolvido). Com a interpretação destes dados, será possível relacionar qual a influência causada sobre as estruturas tróficas dos grupos de peixes.

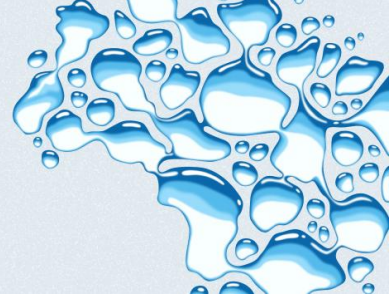
A partir dos dados coletados no programa de ictiofauna será possível determinar a composição taxonômica, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou, frequência de ocorrência, classificação das espécies por estrutura trófica e a similaridade entre os pontos amostrais.

RESULTADOS ESPERADOS

Este trabalho almeja obter através dos parâmetros físico-químicos do programa de monitoramento do ambiente aquático, como é o comportamento da ictiofauna de um reservatório consolidado a mais de 30 anos. Por se tratar de um reservatório com características de ambiente lântico, através deste estudo será possível identificar as estruturas tróficas e a caracterização dos grupos de peixes.

CONCLUSÕES

As conclusões deste trabalho serão apresentadas na finalização dos estudos.



AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

- O presente trabalho tem o apoio da Tijoá Energia S.A responsável pela concessão da Usina Hidrelétrica Três Irmãos, com a colaboração da Gerência de Meio Ambiente e Fundiário da UHE.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. **Acompanhamento da Expansão da Oferta de Geração RALIE/** Agência Nacional de Energia Elétrica. Brasília: ANEEL, 2025. Disponível em: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/Ralie>. Acesso em 29 jul. 2025

AGÊNCIA DE ÁGUAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SP ÁGUAS. **Parque Nascentes do Tietê**. Disponível em: <https://www.spaguas.sp.gov.br/site/parquenascentesdotiete/> Acesso em 20 mai. 2025.

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C. & PELICICE, F.M. 2007. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. EDUEM, Maringá.

CASTRO, P.M.G.; MATSUMOTO A.A.; BRAZÃO M.L.; BASILIO L.M.; MARUYAMA L.S. 2019. **Length–weight relationships and biological aspects for 34 fish species from três irmãos reservoir, lower Tietê River basin, sp - Brazil**. Boletim do Instituto de Pesca. 45p. doi:10.20950/1678-2305.2019.45.3.458.

CORRÊA, C. S.; SMITH. S. WELBER. 2019. **HÁBITOS ALIMENTARES EM PEIXES DE ÁGUA DOCE: UMA REVISÃO SOBRE METODOLOGIAS E ESTUDOS EM VÁRZEAS BRASILEIRAS** 23(4): 698. <https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2304.01>

CORTEZ T, TORRES A, GUIMARÃES M, PINHEIRO H, CABRAL M, ZIELINSKY G. 2025 **Insights into the representativeness of biodiversity assessment in large reservoir through eDNA metabarcoding**. PLoS ONE 20(1): e0314210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314210>

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS. **Manual de Procedimento da Operação**. Modulo 5 Submódulo 5.11 Brasília: ONS, 2024.

WELCOMME, R.L., COWX, I.G., COATES, D., BENÉ, C., FUNGE-SMITH, S., HALLS, A., AND LORENZEN, K. 2010. **Inland capture fisheries**. Phil. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B, Biol. Sci. 365(1554): 2881–2896. doi:10.1098/rstb.2010.0168.