



Gestão Ambiental e Sustentabilidade Urbana: o Caso da Lagoa da Saudade em Santos/SP

¹ **Técia Regiane Bérghamo**

² **Cyntia de Cássia Muniz**

³ **Vinicius Roveri**

RESUMO

A Lagoa da Saudade, situada no Morro da Nova Cintra, Município de Santos/SP, constitui um importante espaço de lazer e turismo, frequentado tanto pela população local quanto por visitantes atraídos pelas atividades de pesca e contemplação da natureza. Entretanto, a região tem sido alvo de intensa expansão imobiliária nos últimos anos, o que pode comprometer a qualidade de suas águas, especialmente em decorrência de lançamentos clandestinos de efluentes domésticos. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água da Lagoa da Saudade por meio da determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos indicativos de contaminação antrópica. Os resultados foram comparados aos limites estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000. As análises revelaram a presença de interferência antrópica significativa, possivelmente relacionada à entrada de esgotos domésticos não tratados.

Palavras-chave: Lagoa da Saudade; Ocupação urbana; Poluição hídrica.

Environmental Management and Urban Sustainability: The Case of Lagoa da Saudade in Santos, Brazil

ABSTRACT

Lagoa da Saudade, located in Morro da Nova Cintra, Municipality of Santos/SP, is an important site for recreation and tourism, visited by both local residents and tourists attracted by fishing and outdoor leisure. However, in recent years, the area has undergone intense real estate development, which may jeopardize water quality, particularly due to the discharge of illegal domestic effluents. This study aimed to assess the water quality of Lagoa da Saudade through the analysis of physicochemical and microbiological parameters indicative of anthropogenic contamination. The results were compared with the limits set by CONAMA Resolutions No. 357/2005 and No. 274/2000. The analyses indicated significant human influence, probably associated with the inflow of untreated domestic sewage.

Keywords: Lagoa da Saudade; Urban occupation; Water pollution.



INTRODUÇÃO

O município de Santos, no estado de São Paulo, destaca-se por sua diversidade cultural, histórica e ambiental, oferecendo à população espaços voltados à convivência, ao lazer e à preservação dos ecossistemas locais. A Lagoa da Saudade é um desses espaços, representando um patrimônio natural e turístico de grande valor para a cidade. Localizada no bairro da Nova Cintra, a lagoa ocupa uma área em terreno elevado e possui características geológicas singulares. Há relatos históricos de que sua formação pode estar relacionada a uma antiga cratera vulcânica, hipótese sustentada por achados de minerais típicos desse tipo de ambiente. Nos últimos anos, o entorno da lagoa passou a abrigar diversos empreendimentos residenciais de médio e grande porte. O crescimento urbano desordenado e a deficiência de infraestrutura de saneamento têm levantado preocupações quanto à possível degradação da qualidade da água, com relatos de lançamento irregular de esgotos e acúmulo de resíduos domésticos. Diante desse cenário, torna-se fundamental o monitoramento contínuo desse recurso hídrico para subsidiar ações de gestão e conservação ambiental.

OBJETIVO

Avaliar a qualidade da água da Lagoa da Saudade por meio da determinação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos que indiquem a presença de efluentes domésticos provenientes de ocupações antrópicas situadas em seu entorno.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas e análises foram realizadas entre os dias 2 e 16 de julho de 2023, durante o período de estiagem, de modo a evitar interferências ocasionadas por chuvas recentes. As amostras foram coletadas em dois pontos distintos da lagoa: um localizado nas proximidades de empreendimentos residenciais e outro em área mais preservada, próxima à entrada natural de água. Durante as coletas, utilizaram-se recipientes metálicos e de vidro previamente esterilizados. As amostras destinadas à determinação de oxigênio dissolvido foram fixadas em campo utilizando o método de Winkler. As análises físico-químicas compreenderam os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, turbidez, pH, condutividade elétrica, nitrogênio amoniacal, fósforo total (fosfato), substâncias surfactantes, fenóis e óleos e graxas. As metodologias analíticas seguiram o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1999; 2005). O oxigênio dissolvido foi determinado pelo método volumétrico (4500-O), o nitrogênio amoniacal pelo método 4500-D com destilação, e o fosfato dissolvido pelo método do azul de molibdênio, utilizando kits comerciais. As análises de surfactantes foram conduzidas pelo método MBAS, e a determinação de fenóis seguiu o método 5530-D com 4-aminoantipirina. A quantificação de óleos e graxas foi feita por extração com n-



hexano e método gravimétrico (5520-B). As análises microbiológicas de *Escherichia coli* (*E. coli*) foram realizadas pela técnica de filtração em membrana (CETESB, 2007), com incubação a $35 \pm 0,5$ °C por 24 h e contagem das colônias características. Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por 100 mL de amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras de um 1 a 10 são apresentados os resultados físico-químicos e microbiológico. Os resultados mostraram que os parâmetros oxigênio dissolvido, turbidez, pH e nitrogênio amoniacal apresentaram valores compatíveis com os limites definidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doces de classe 2. Entretanto, condutividade, fósforo total, surfactantes, fenóis, óleos e graxas, e *E. coli* ultrapassaram os valores de referência estabelecidos pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000. Embora a legislação não defina limite para condutividade, valores superiores a $100 \mu\text{S cm}^{-1}$ indicam ambientes impactados segundo a CETESB (2012). As concentrações elevadas de fósforo e surfactantes sugerem contribuição de efluentes domésticos, podendo favorecer processos de eutrofização e redução do oxigênio dissolvido. Os teores de fenóis e óleos e graxas indicam contaminação por substâncias orgânicas de origem doméstica, provavelmente provenientes de resíduos de produtos de limpeza e de descarte inadequado de águas residuais. A presença elevada de *E. coli* confirma a contaminação fecal e representa risco à saúde pública, uma vez que este microrganismo é indicador de poluição por esgoto e possível veiculação de doenças de origem hídrica. Esses resultados evidenciam que a Lagoa da Saudade vem sofrendo alterações na sua qualidade hídrica decorrentes de atividades humanas, especialmente o lançamento irregular de efluentes domésticos. É provável que parte dessa contaminação esteja associada ao crescimento urbano desordenado e à ausência de infraestrutura sanitária adequada. Diante desse contexto, destaca-se a necessidade de ações integradas de gestão ambiental, incluindo monitoramento contínuo, fiscalização de empreendimentos, adequação de sistemas de esgotamento e implementação de programas de educação ambiental voltados à comunidade do entorno.

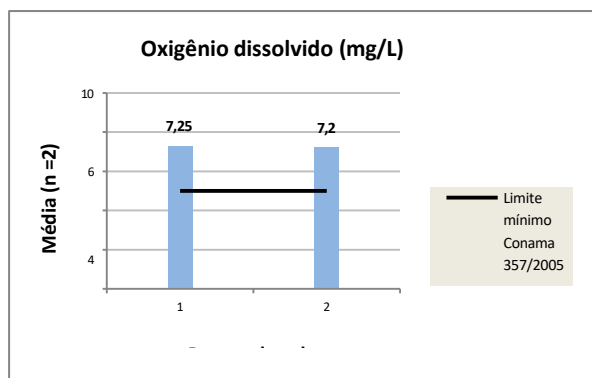


Fig.1: Oxigênio dissolvido.

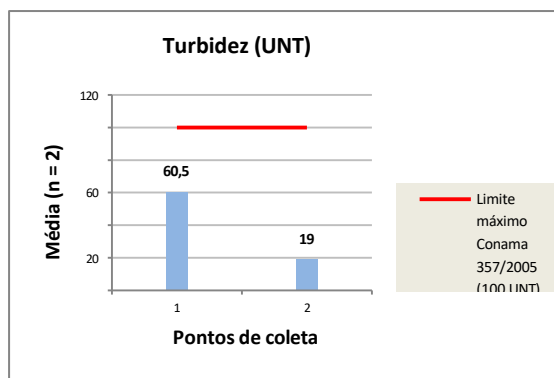


Fig.2: Turbidez.

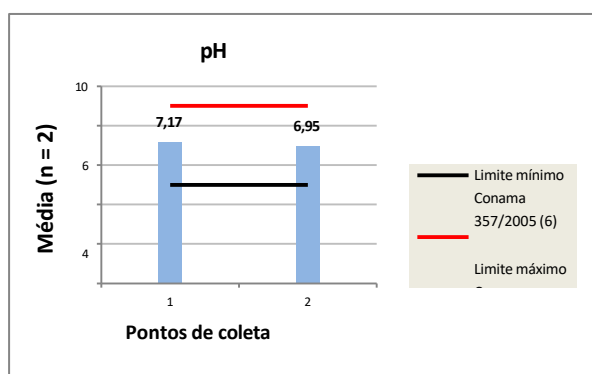


Fig.3: pH.

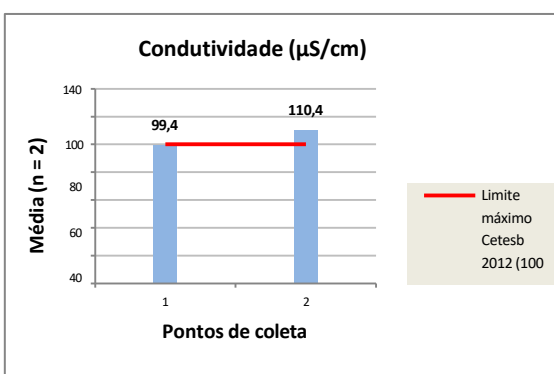


Fig.4: Condutividade.

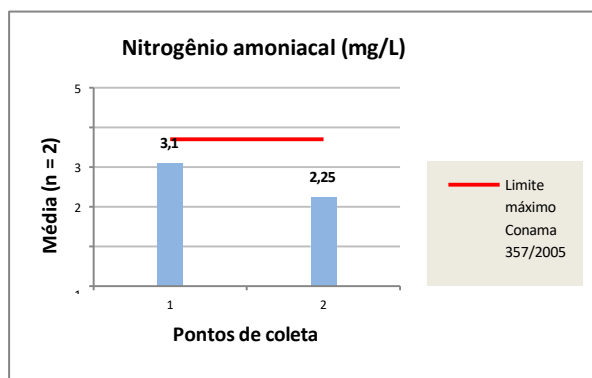


Fig.5: Nitrogênio amoniacal.

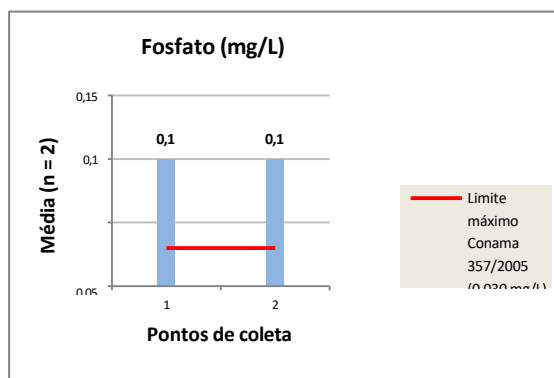


Fig.6: Fosfato.

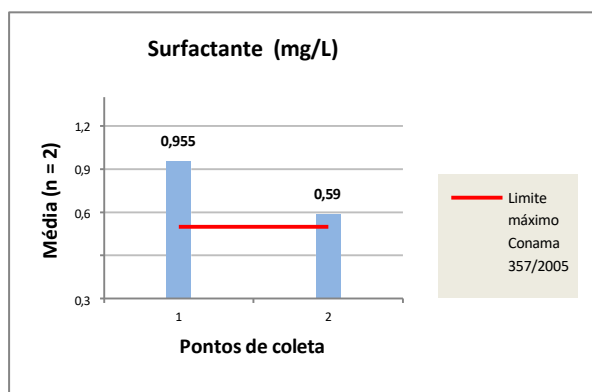


Fig.7: Surfactante.

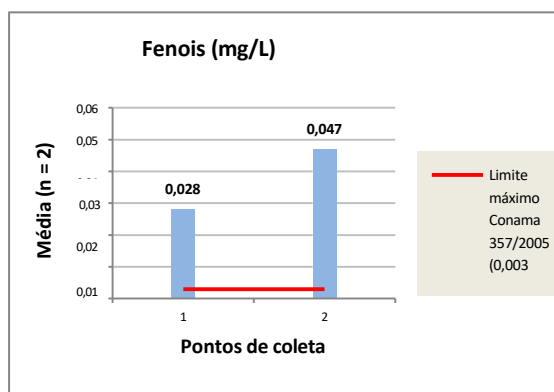


Fig.8: Fenóis.

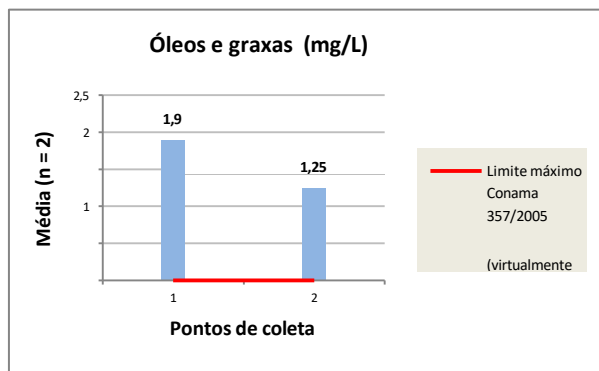


Fig.9: Óleos e graxas.

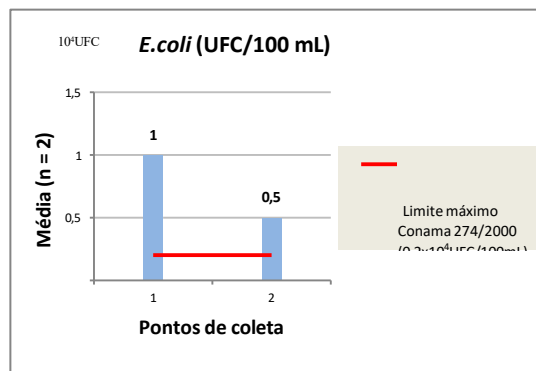


Fig.10: *E. coli*

CONCLUSÃO

A avaliação da qualidade da água da Lagoa da Saudade demonstrou a ocorrência de degradação ambiental, especialmente quanto aos parâmetros fosfato, fenóis, surfactantes, óleos e graxas e *E. coli*, que excederam os valores permitidos pela legislação vigente. Esses resultados apontam para a influência direta de efluentes domésticos lançados clandestinamente no corpo hídrico. A continuidade desse processo pode comprometer não apenas a biodiversidade aquática, mas também o uso recreativo e paisagístico da lagoa. Assim, torna-se imprescindível o fortalecimento da fiscalização ambiental e o planejamento urbano sustentável, aliado a ações educativas que promovam a conservação desse importante patrimônio natural do município de Santos.

REFERÊNCIAS

- APHA – AWWA – WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 1999.
- APHA – AWWA – WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2005.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17



de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2012. São Paulo, 2012.

DERISIO, J. C. Introdução ao Controle de Poluição Ambiental. 3. ed. São Paulo: Signus, 2007.

VON SPERLING, M. Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: ABES, 2005.



Autores

¹ Técia Regiane Bérghamo

Docente na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES) dos cursos de Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Ciências Biológicas, Tecnologia em Gestão Ambiental e Tecnologia em Logística. No Instituto de Geociências da Unicamp, é integrante do Núcleo de Estudos Ambientais Litorâneos (NEAL). Atua nas seguintes áreas: Recuperação de Áreas Impactadas, Mineração, Geologia, Geomorfologia, Hidrografia, Gestão de Resíduos, Educação Ambiental, Logística Reversa, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

² Cyntia de Cássia Muniz

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Santa Cecília (1993). MBA em Controle e Gestão Ambiental pela Universidade Santa Cecília (2010). Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes pela FATEC Baixada Santista (2008). Mestrado em Ecologia pela Universidade Santa Cecília (2014). Atuação na construção civil através da iniciativa privada desde 1992. Atuação também na Prefeitura Municipal de Santos como chefe do setor de análise e aprovação de projetos civis perante ao Departamento de Obras Particulares (entre 2007 a 2009). Atualmente desempenha o cargo de engenheira civil na Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (Sabesp), desde 2009. É docente da Universidade Santa Cecília (Unisanta-Santos/SP) no curso de Bacharelado em Engenharia Civil desde 2012 e, também, do curso de Pós-graduação Lato Sensu em Licenciamento e Estudos Ambientais. É professora do ensino técnico na Escola Técnica Estadual Aristóteles Ferreira em Santos (ETEC) nos cursos de Edificações e Desenho da Construção Civil desde 2007.

³ Vinicius Roveri

Realizou estágio pós-doutoral no Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR), instituição de investigação e formação avançada da Universidade do Porto (Portugal), desenvolvendo pesquisa sobre Risco Ecológico de Poluentes Emergentes (compostos farmacêuticos) (2024). Também concluiu estágio pós-doutoral na Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Fernando Pessoa (FCT-UPP), Porto (2023), com ênfase em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aplicadas ao ensino de Educação Ambiental. É Doutor em Ecologia e Saúde Ambiental pela FCT-UPP (2021), com diploma reconhecido no Brasil pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Possui Mestrado em Ecologia pelo Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos da UNISANTA (2013) e Graduação em Tecnologia Ambiental pelo Centro Universitário São Judas (2005). Desde 2007, atua como Coordenador e Professor em cursos de graduação presenciais e a distância na Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES). Desde 2021, é Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPG-CITA) Mestrado e Doutorado da Universidade Santa Cecília (UNISANTA).