



## AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS TRECHOS DO RIBEIRÃO DAS NEVES: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Júlia Mota de Souza<sup>1</sup>; Luiz Felipe da Silva Coelho<sup>2</sup>; Gabriela Oliveira<sup>3</sup>; Marina Muniz de Queiroz <sup>4</sup>

1 Bolsista CNPq, Curso Técnico em Eletroeletrônica, IFMG Campus Ribeirão das Neves - MG; [juliassouza.mota@gmail.com](mailto:juliassouza.mota@gmail.com)

2 Bolsista IFMG, Curso Técnico em Informática, IFMG Campus Ribeirão das Neves - MG; [eufelipesilva123@gmail.com](mailto:eufelipesilva123@gmail.com)

3 Orientadora: Gabriela Oliveira, IFMG Campus Ribeirão das Neves - MG; [gabriela.oliveira@ifmg.edu.br](mailto:gabriela.oliveira@ifmg.edu.br)

4 Orientadora: Marina Muniz de Queiroz, CEFET-MG Campus Nepomuceno - MG; [marinamuniz@cefetmg.br](mailto:marinamuniz@cefetmg.br)

### RESUMO

Os cursos d'água têm sofrido grandes mudanças devido às atividades humanas, especialmente em áreas urbanas. Na região metropolitana de Belo Horizonte, o Ribeirão das Neves enfrenta alterações no seu curso e no seu entorno, causadas pela ocupação urbana, além de poluição por esgotos domésticos e industriais. Este estudo utilizou dados públicos disponibilizados pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), analisando estatisticamente os parâmetros de qualidade da água comumente monitorados em estações fluviométricas. Foram realizadas comparações dos parâmetros com os limites legais estabelecidos, a fim de identificar violações aos padrões de qualidade permitidos. Os resultados mostraram elevados percentuais de violação para diversos parâmetros, indicando que são necessárias ações de recuperação ambiental, como a implementação de sistemas de tratamento de esgoto, restauração das matas ciliares e controle do uso do solo.

### INTRODUÇÃO

O crescimento urbano no Brasil tem se caracterizado pela expansão desordenada das áreas periféricas, com pouca conformidade às regulamentações urbanas estabelecidas pelo plano diretor e normas específicas de loteamentos. Além disso, há uma ocupação irregular de espaços públicos por parte da população de baixa renda. Essa tendência dificulta a organização de ações não estruturais no controle ambiental urbano. Um dos graves problemas resultantes desse processo de desenvolvimento urbano é a expansão, geralmente irregular, sobre áreas de mananciais destinadas ao abastecimento humano, comprometendo a sustentabilidade hídrica das cidades (TUCCI, 2002).

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e o restante é composto por sólidos orgânicos e inorgânicos, suspensos ou dissolvidos e por microrganismos. Quando não há o tratamento adequado, é a fração de 0,1% dos esgotos que está associada à poluição dos corpos hídricos, ao impacto ambiental negativo e à ocorrência de doenças como febres entéricas, hepatite A, doenças diarreicas e esquistossomose, dentre outras diretamente associadas a condições sanitárias inadequadas (VON SPERLING, 2014). O déficit de coleta e tratamento de esgotos nas cidades brasileiras ainda é alto e resulta em uma grande carga poluidora alcançando os corpos hídricos e comprometendo os diversos usos da água.

Por isso, é importante monitorar a qualidade dos corpos hídricos e verificar a sua adequabilidade para os múltiplos usos da água. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) integra, no âmbito estadual, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-MG) e o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA) e tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos. O Projeto Águas de Minas, desenvolvido pelo IGAM, monitora a qualidade das águas superficiais e subterrâneas de Minas Gerais. Em execução desde 1997, o programa disponibiliza uma série histórica da qualidade das águas mineiras e gera dados para o gerenciamento dos recursos hídricos, com o objetivo de fornecer informações sobre alterações nas características físico-químicas e hidrobiológicas da água, baseando-se no levantamento sistemático de dados em pontos de amostragem selecionados. Desse



modo é possível acompanhar a evolução das condições de qualidade da água ao longo do tempo, fornecendo séries temporais de dados como forma de subsidiar as decisões da gestão de recursos hídricos.

O monitoramento da qualidade das águas gera dados sobre parâmetros físico-químicos e microbiológicos, tais como as concentrações de nitrogênio, fósforo, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), turbidez, pH, sólidos suspensos totais e coliformes termotolerantes, que permitem identificar e quantificar os agentes poluidores e os possíveis problemas ambientais associados ao uso indevido do corpo hídrico. No entanto, geralmente, os dados não são analisados de maneira sistemática, levando ao desconhecimento pela sociedade das reais condições dos corpos hídricos. Ferramentas estatísticas são úteis para a interpretação dos dados e para a apresentação de resultados mais acessíveis, de tal forma que possam orientar na elaboração de políticas públicas e ações voltadas à gestão dos recursos hídricos.

Ao longo das últimas décadas, Ribeirão das Neves, município integrante da região metropolitana de Belo Horizonte/MG, enfrentou os impactos do crescimento populacional e da urbanização, impulsionados pela sua proximidade com a capital mineira. Infelizmente, esses processos ocorreram de maneira desorganizada, resultando em danos aos ecossistemas aquáticos da região. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade das águas superficiais do Ribeirão das Neves, localizado na sub-bacia do Ribeirão da Mata.

Foram encontrados na literatura poucos artigos científicos e estudos específicos sobre o Ribeirão das Neves, o que revela uma lacuna no conhecimento científico relacionado a esse importante recurso hídrico para a região do ribeirão. Isso ressalta a relevância do estudo, que realizou uma análise estatística mais aprofundada dos dados disponibilizados pelo IGAM.

## METODOLOGIA

Este estudo consistiu na análise dos dados de qualidade das águas do Ribeirão das Neves, obtidos na estação fluviométrica BV160. Os dados utilizados são de acesso público, disponibilizados pelo IGAM. Inicialmente, foi realizado um pré-processamento dos dados, com a quantificação dos parâmetros rotineiramente medidos nas estações de monitoramento. Para a análise da qualidade das águas superficiais, foram selecionados os parâmetros que compõem o Índice de Qualidade da Água (IQA) presentes no banco de dados, incluindo fósforo, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), turbidez, pH, temperatura, sólidos suspensos totais, nitrato e coliformes termotolerantes.

Após a tabulação dos dados, foi conduzida uma análise descritiva dos parâmetros selecionados, aplicando medidas de tendência central e de dispersão. Também foram avaliadas as correlações entre variáveis e apresentados gráficos de dispersão e *box-plots* para a visualização dos resultados. As análises foram realizadas tanto para o período completo de monitoramento quanto separadamente para os períodos seco e chuvoso, permitindo a avaliação sazonal da qualidade da água. Adicionalmente, foram calculados os percentuais de violação aos padrões de qualidade de água estabelecidos pelas normas do COPAM e CERH (2022). Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* estatístico R.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O banco de dados final continha 92 observações coletadas de 2000 a 2023. Destacaram-se negativamente os parâmetros DBO e coliformes termotolerantes, indicando que há contaminação de origem fecal nesse corpo hídrico. A Figura 1 apresenta o *box-plot* dos dois parâmetros no período seco e chuvoso.

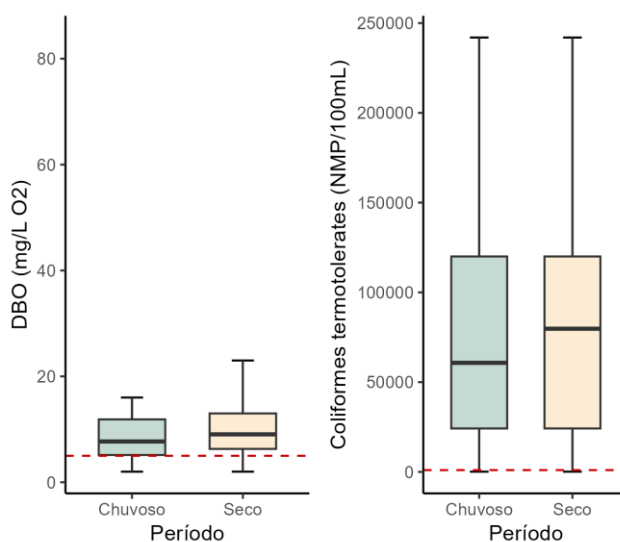


Figura 1 - *Box-plots* dos parâmetros DBO e coliformes termotolerantes nos períodos seco e chuvoso.  
Fonte: Elaboração própria.

A linha vermelha no gráfico representa o limite legal de acordo com a DN COPAM/CERH-MG 08/2022, evidenciando que uma grande parte das observações excede os valores permitidos para corpos hídricos enquadrados como classe 2. De acordo com essa legislação, a concentração máxima permitida de DBO para o Ribeirão das Neves é de 5 mg/L, e o número máximo de coliformes termotolerantes é de 1000 NMP/100mL. A análise gráfica mostra que as concentrações observadas para ambos os parâmetros são significativamente mais elevadas no período seco em comparação ao período chuvoso. Além destes, todos os demais parâmetros de qualidade da água foram analisados, e o percentual de violação em relação aos padrões de qualidade foi calculado e apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Percentual de de acordo com a DN 08/2022.

Parâmetro	Violação (%)	violação dos parâmetros COPAM/CERH-MG
DBO	81,5	
Coliformes termotolerantes	95,6	
OD	30,4	
pH	1,1	
Sólidos totais	100,0	
Turbidez	73,9	
Fósforo total	93,5	

Os resultados apresentados na Tabela 1 revelam uma alta taxa de violação dos padrões de qualidade de água estabelecidos pela DN COPAM/CERH-MG 08/2022 para diversos parâmetros analisados no Ribeirão das Neves. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) apresenta uma taxa de violação de 81,5%, indicando um nível preocupante de matéria orgânica em decomposição, o que compromete a capacidade de autodepuração do corpo d'água. Esse fato pode ser atribuído ao lançamento de esgoto doméstico e industrial sem tratamento adequado.



A violação de coliformes termotolerantes foi ainda mais alarmante, com 95,6% das amostras ultrapassando o limite legal, sugerindo uma contaminação fecal significativa nas águas do ribeirão. Esse dado reforça a hipótese de que o esgoto lançado diretamente no rio é um dos principais fatores de degradação da qualidade da água, com riscos sérios à saúde pública. O oxigênio dissolvido (OD), que é um indicador crucial da saúde aquática, mostrou uma taxa de violação de 30,4%, apontando que o ambiente aquático frequentemente sofre com condições de baixa oxigenação. Isso pode estar relacionado aos elevados níveis de DBO, que reduzem o oxigênio disponível para os organismos aquáticos.

Os sólidos totais apresentaram uma taxa de violação de 100%, o que indica que todas as amostras superaram os limites estabelecidos. Esse excesso de partículas suspensas pode ser resultado tanto de processos erosivos intensificados pela perda da cobertura vegetal quanto de despejos inadequados. A turbidez, que também reflete a quantidade de partículas em suspensão, apresentou uma violação de 73,9%, reforçando a presença de sólidos suspensos que afetam a transparência da água e podem prejudicar a vida aquática. O fósforo total também mostrou uma violação elevada, com 93,5% das amostras excedendo os limites estabelecidos. Esse parâmetro está diretamente ligado ao processo de eutrofização, uma vez que o fósforo é um dos principais nutrientes que desencadeiam o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, o que pode comprometer ainda mais a qualidade da água.

## CONCLUSÕES

A análise realizada sobre a qualidade das águas do Ribeirão das Neves indicou uma situação alarmante de degradação ambiental, com violações significativas nos parâmetros de qualidade da água, como demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, sólidos totais e fósforo. Esses resultados refletem os impactos diretos das atividades humanas, especialmente o lançamento de esgoto sem tratamento e a erosão causada pela falta de cobertura vegetal nas margens do rio.

O comprometimento da qualidade da água afeta não apenas a biodiversidade aquática, mas também as comunidades humanas que dependem do Ribeirão das Neves. A presença excessiva de coliformes termotolerantes e sólidos suspensos, juntamente com os altos níveis de DBO, representa um risco à saúde pública e destaca a necessidade urgente de ações de saneamento básico e políticas de gestão ambiental mais rigorosas.

Diante desse cenário, é fundamental não apenas adotar medidas técnicas de recuperação do corpo hídrico, mas também fortalecer a educação ambiental como ferramenta de conscientização e engajamento comunitário. A realização de seminários voltados para a comunidade interna e externa do IFMG será uma estratégia importante para promover a sensibilização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos e o impacto das ações humanas. Somente com a conscientização da população, pressionando o poder público para a adoção de medidas práticas, será possível garantir a sustentabilidade e a preservação do Ribeirão das Neves a longo prazo.

## REFERÊNCIAS:

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM); CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS (CERH). **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n. 08, de 21 de novembro de 2022.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte: COPAM; CERH, 2022.



seminário  
de iniciação  
científica

ISSN 2558-6052



HELLER, L.; AZEVEDO, E. **A.Exclusão sanitária em Belo Horizonte – MG: caracterização e associação com indicadores de saúde.** Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. 1º Caderno de pesquisa em engenharia de saúde pública. Brasília: FUNASA, 2013. p. 71–99.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM): **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - Resumo Executivo Aprovado pelo CBH Velhas em 10 de dezembro de 2004.** Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br>. Acesso em: 07 de julho de 2023.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM): **Projeto Águas de Minas: Monitoramento e Avaliação da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas de Minas Gerais.** Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas>. Acesso em: 07 de julho de 2023.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Volume 7, n.1, 5-275 - Jan/Mar, 2002.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 4. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014, v.1, p. 472.