

CARACTERIZAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO E QUALIDADE DA ÁGUA NO RIBEIRÃO UBÁ: UM ESTUDO AMBIENTAL

João Paulo Natalino de Oliveira Silva ¹
Kenedy Antônio de Freitas ²
Michelle de Sales Moreira ³
Cláudio Bruno Marcolino ⁴
Eder Carlos Lopes Coimbra ⁵

Estudo das práticas de gestão de recursos hídricos, incluindo conservação, tratamento de água e políticas de uso sustentável.

Resumo

Alterações nos recursos hídricos, causadas por lançamento de efluentes domésticos e industriais, na maioria das vezes sem tratamento adequado, contendo vários tipos de poluentes, comprometem a qualidade da água de abastecimento. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água do Ribeirão Ubá. Foram coletadas e analisadas amostras de água superficial em 8 pontos ao longo do curso do Ribeirão Ubá no município de Ubá-MG, sendo dois pontos à montante do município, quatro pontos no perímetro urbano e 2 pontos à jusante do município. As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros físicos – químicos e microbiológicos, segundo metodologia descrita pela APHA (2022). As características físico-químicas e microbiológicas da água superficial do Ribeirão Ubá indicam influência direta de atividades antrópicas, resultado do despejo direto de efluentes domésticos e possivelmente industriais. Os valores observados para os parâmetros: DQO, Fósforo (a partir do ponto 5), Coliformes totais, *E. coli*, Turbidez e Nitrato (nos pontos 5 e 6 respectivamente) estão em desacordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de Classe II. O enquadramento do Ribeirão Ubá, como Classe 2, não reflete a realidade atual, em grande parte de seu percurso, necessitando uma nova avaliação dos órgãos ambientais para uma reclassificação.

Palavras-chave: Efluentes Domésticos; Águas superficiais; Gestão de Recursos Hídricos.

¹Aluno do curso de Licenciatura em Química – Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Ubá – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, jpnatalino@gmail.com

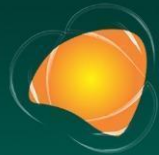
²Prof. Me – Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Ubá – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, kenedy.freitas@uemg.br

³Prof. Dra. Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Ubá – Departamento de Ciências Exatas e da Terra michelle.sales@uemg.br

⁴Bolsista BDCTI – IV - FAPEMIG – Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade de Ubá – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, cbrunomarcolino@gmail.com

⁵Pós doutorando – Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Engenharia Agrícola, eder.coimbra@ufv.br

REALIZAÇÃO



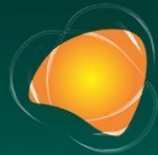
INTRODUÇÃO

A água é um recurso limitado e está se tornando progressivamente mais escassa. O acelerado desenvolvimento industrial, juntamente com o aumento da população, agrava essa questão. A poluição hídrica é um fator que contribui expressivamente para a diminuição das reservas de água doce no mundo. O que é intensificado pelo crescente descarte de efluentes de várias origens, os quais muitas vezes não são submetidos a processo de tratamento adequado (Arsand; Tânia; Pizzolato, 2019). De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde, a boa qualidade da água é de extrema importância, uma vez que cerca de 80% das doenças e problemas de saúde que afetam a população estão relacionados à falta de saneamento e água de má qualidade (Galal-Gorchev *et al.*, 1993).

No Brasil, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento (SNIS, 2023), referentes ao ano de 2022, o índice de atendimento total de água para a população é de 171 milhões de pessoas, ou seja em torno de 84,9% da população, enquanto o índice de atendimento total de esgoto é de 112,8 milhões de pessoas, uma média de 56% da população atendida.

O saneamento ambiental local exerce um papel importante na qualidade sanitária da água consumida. A ausência de saneamento adequado permite que contaminantes se dispersem e alcancem fontes de água e reservatórios, resultando em doenças infecciosas relacionadas a excretas, lixo e vetores (Razzolini; Günther, 2008). Apesar de 62,5% da população do Brasil ser atendida por uma rede de coleta de esgoto apenas 52,2% deste esgoto recebe tratamento adequado, o restante é descartado sem nenhum tratamento em águas superficiais agravando o problema de contaminação (IBGE, 2022). É importante destacar que, apesar dos avanços dos últimos anos, ainda há um longo caminho a ser percorrido para alcançar a universalização do tratamento de esgoto no Brasil. Em 2015, o país se comprometeu com a ONU a universalizar os serviços de saneamento até 2030, o que significa que o índice de tratamento precisa chegar a 88% da população.

Diante do exposto, objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade da água superficial do



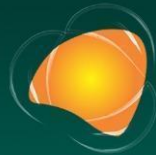
Ribeirão Ubá.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Ribeirão Ubá, localizado na cidade homônima no estado de Minas Gerais, Zona da Mata Mineira, o qual faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. O curso d'água atravessa a área urbana da cidade de noroeste a sudoeste, percorrendo aproximadamente 24 km até alcançar o ponto de saída da bacia hidrográfica (Da Silva; Costa; Zaidan, 2021). Apesar de 64,69% dos domicílios estarem conectados à rede de esgoto, o município não conta com o tratamento adequado dos efluentes, os quais são despejados diretamente no Ribeirão Ubá. Em 2010, durante a coleta de dados sobre o tipo de domicílio, constatou-se que 96,19% da população residia em áreas urbanas, ocupando um total de 23,91 km². Por outro lado, 3,81% da população vivia em áreas rurais, abrangendo uma área total de 74,79 km² (Santos; Machado, 2023).

As amostras foram coletadas em águas superficiais do Ribeirão Ubá, em um trecho de aproximadamente 24 km, na estação seca, no período da manhã do dia 24/08/2023. A fim de abranger as diferentes características do Ribeirão, foram escolhidos oito pontos estratégicos, com o apoio do Google Maps. Essa seleção permitiu a coleta de dados representativos das regiões montante, urbana e jusante, (Figura 01).

Os pontos de coleta foram: a) à montante do perímetro urbano (ponto 1 – Miragaia e ponto 2 - Santa Rosa); b) no perímetro urbano (ponto 3 - Santa Edwiges, ponto 4 - Dico Teixeira, ponto 5 - Ponte da Bandeira e ponto 6 - Paulino Fernandes) e; c) à jusante do perímetro urbano do município (ponto 7 - Córrego dos Mendes e ponto 8 – Aeroporto). Foram utilizados recipientes plásticos, devidamente ambientados, mergulhados a 20 cm da superfície contra a corrente. Logo após a coleta a temperatura da amostra foi tomada e os recipientes foram envoltos em papel alumínio, identificados e acondicionados em caixas térmicas climatizadas até o momento da análise. Imediatamente após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório da Qualidade Ambiental (LQA) do



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

Departamento de Engenharia Agrícola (DEA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

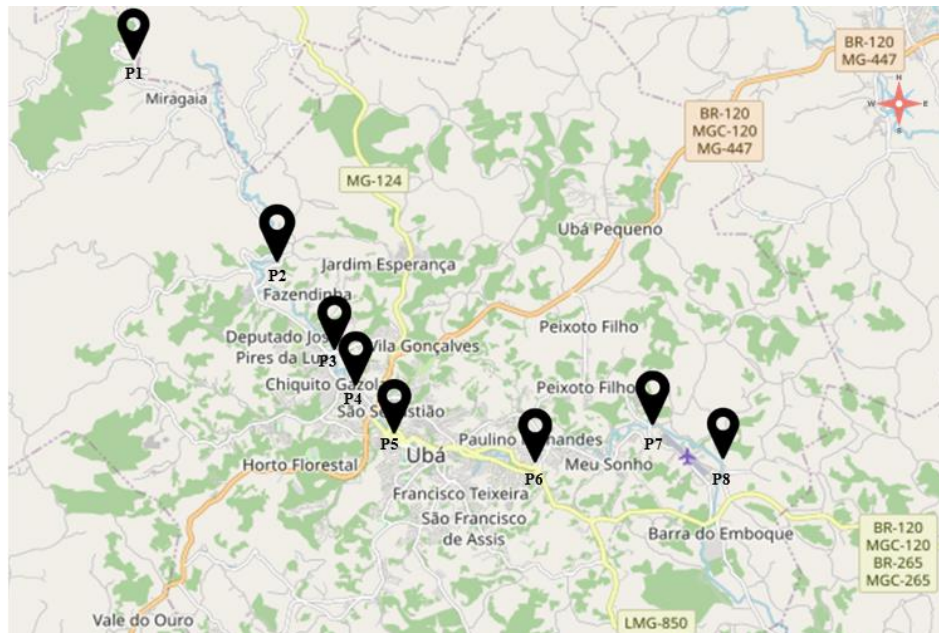


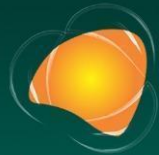
Figura 01 - Pontos amostrais de coleta de água superficial no Ribeirão Ubá – Ubá/MG

Fonte: Autor. Mapa disponível em <https://www.cidade-brasil.com.br/mapa-uba.html>. Acesso em março de 2024.

Foram analisados os parâmetros físico-químicos: Sólidos suspensos totais, turbidez, pH, temperatura, condutividade, cor aparente, nitrato, nitrogênio Kjeldahl total (NKT), nitrogênio amoniacal, fósforo total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), E como parâmetros microbiológicos foram determinados coliformes totais e *Escherichia coli.*, segundo métodos descritos em APHA (2022). Os dados coletados foram submetidos a uma análise estatística descritiva utilizando o software Microsoft Excel 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados parâmetros físico-químicos e microbiológicos, da água superficial do Ribeirão Ubá e comparados com os limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 para águas doces de Classe 2 (Tabela 1).



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Foi observado uma pequena variação no valor de pH do ponto de coleta 01 ao ponto de coleta 08, com maior destaque a partir do ponto de coleta 05. Mesmo com essa variação estão dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 (6,0 a 9,0). Os valores de turbidez também sofreram alteração ao longo do trecho do ribeirão. Conforme os padrões exigidos pela resolução CONAMA 357/05, apenas o ponto de coleta 05 excedeu os limites estabelecidos de até 100 UNT.

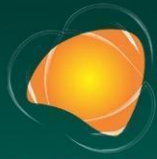
Tabela 1 – Valores de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de águas superficiais do Ribeirão Ubá – MG.

Parâmetros	Valor máx. ¹	Pontos de coleta							
		Montante		Urbano				Jusante	
		1	2	3	4	5	6	7	8
pH	6 a 9	6,6	7,0	6,9	6,8	7,2	7,4	7,3	7,4
T (°C) água	-	21	24	23,8	24,4	25,1	25,9	27,2	26,5
T (°C) amb	-	27,3	27,8	32	34	34	34,2	34,2	35,1
Turbidez (UNT)	100	3,23	13,12	31,2	66,7	152²	31,9	30,1	31,9
CE (µS/cm)	-	58,2	69,7	99,3	112,9	158	225,9	232,4	200,8
Cor V (uH)	75	19,1	23,1	26,9	20,9	59,4	30,8	41,5	39,7
Cor Ap (uH)	-	39,3	78,1	208,9	198,3	869,1	359,2	343,2	348,7
P (mg.L ⁻¹)	0,05	0,00	0,00	0,11	0,11	0,26	0,29	0,34	0,31
SS (mg.L ⁻¹)	-	1,3	470,5	624,0	482,8	1109,0	280,3	665,3	646,7

¹ Valores de referência para águas de classe II – Resolução CONAMA nº 357/2005. ² Números destacados em vermelho evidenciam valores acima dos padrões estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05.

Segundo a CETESB (2013), a condutividade elétrica (CE) representa uma medida indireta do efeito antrópico, já que depende das concentrações iônicas e da temperatura, indicando a quantidade de sais existentes na água. Para o parâmetro condutividade elétrica a resolução CONAMA 357/05 não estabelece valores de referência. Contudo, Lopes e seus colaboradores (2019) afirmam que valores acima de 100 µS/cm, já indicam ambientes impactados. No presente estudo foram observados valores de condutividade elétrica acima de 100 µS/cm nos pontos 4, 5, 6, 7 e 8 (Tabela 01).

A resolução CONAMA 357/05 exige padrões de até 75 mg PT.L⁻¹ para cor verdadeira, sem



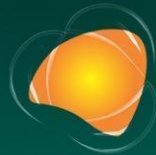
EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

especificar limites para cor aparente, que é apresentado nesse trabalho apenas para efeito de comparação. Contudo nenhum ponto apresentou valor superior ao descrito na resolução (Tabela 1).

Ao analisar os valores de sólidos suspensos totais (SST), foi possível observar que o ponto de coleta 05 (Ponte da Bandeira) apresentou o maior valor (Tabela 01). Vale destacar que os sólidos suspensos totais não possuem um limite estabelecido pela resolução CONAMA 357/05. As partículas sólidas em suspensão afetam as propriedades físicas e características da água, como densidade, viscosidade e capacidade térmica. A água turva possui uma maior capacidade térmica porque os sólidos em suspensão absorvem a radiação solar, aumentando a temperatura da água e diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido (Dias, 2020). Isso torna o excesso de sólidos suspensos um fator crítico para a qualidade da água. No trabalho de Moreira *et al.*, (2023) foram observados valores bem abaixo dos encontrados neste estudo, valores de SST variando de 73 a 116 mg.L⁻¹ na estação seca e de 40 a 239 mg.L⁻¹ na estação chuvosa. No presente trabalho foi observado valores acima dos relatados em outros estudos, e apesar de não possuir limite estabelecido, segundo Melo (2016) os sólidos em suspensão podem servir de abrigo para microrganismos patogênicos inviabilizando o uso da água.

Foram observados valores de fósforo acima do permitido pela resolução CONAMA 357/05 a partir do ponto de coleta 5, valores que podem gerar impactos negativos em corpos hídricos como a eutrofização (Tabela 01). A eutrofização é um dos processos responsáveis pela falta de qualidade dos corpos aquáticos causada na maioria das vezes pelo enriquecimento artificial de nutrientes como fósforo e nitrogênio (Pantano, 2016).

Nos efluentes brutos orgânicos as formas predominantes são o nitrogênio orgânico e a amônia, os dois em conjunto são determinados pelo método Kjeldahl (NKT), a resolução CONAMA 357/05 estabelece limites apenas para o nitrogênio amoniacal e os dois são apresentados no gráfico a seguir apenas para fim de comparação, o valor máximo permitido para o nitrogênio amoniacal é de 3,7 mg.L⁻¹, para pH 7,5; 2,0 mg.L⁻¹ para pH 7,5 < 8,0; 1,0 mg.L⁻¹ para pH 8,0 < 8,5; 0,5 mg.L⁻¹ para pH > 8,5. Os valores de nitrogênio NKT e amoniacal estão apresentados na Figura 02.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

O nitrogênio amoniacal é naturalmente encontrado em águas superficiais como resultado de processos de decomposição de matéria orgânica; no entanto, a poluição causada por esgotos domésticos ou industriais está associada a níveis elevados desse indicador (ROBERTO, 2021). Santos *et al.* (2023) observaram valores máximos de Nitrogênio Amoniacal ($0,35 \text{ mg.L}^{-1}$) em águas superficiais no Rio Grande do Sul, corroborando com os altos valores encontrados no presente trabalho.

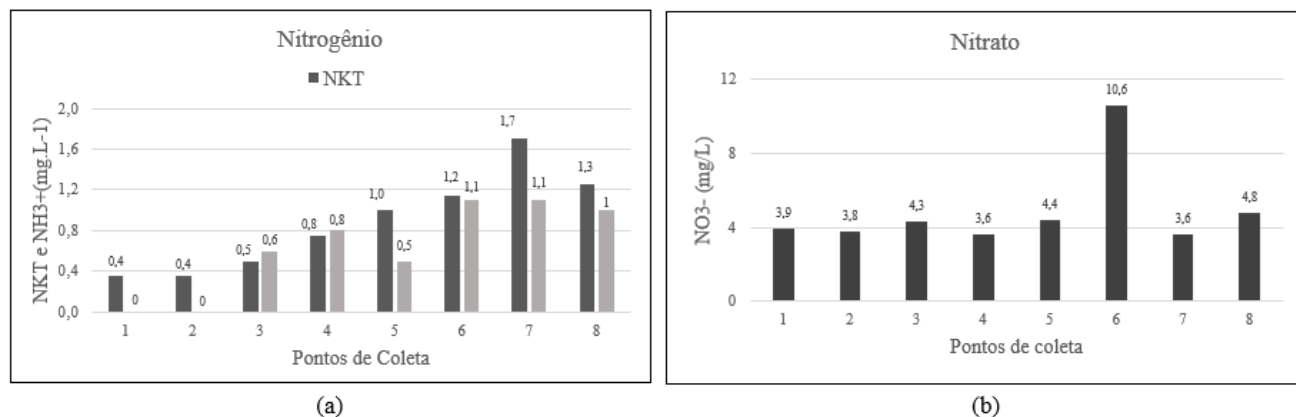
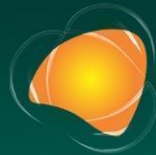


Figura 02 –Valores de (a) Nitrogênio (mg.L^{-1}) e (b) NO_3^- (mg.L^{-1}) da água superficial do Ribeirão Ubá – Ubá/MG.

De acordo com a resolução CONAMA 357/05, o valor máximo permitido de NO_3^- , em águas de Classe II, é de $10,0 \text{ mg.L}^{-1}$. Observa-se que apenas o ponto de amostragem 6 excedeu esse limite, indicando contaminação. O nitrato pode ser encontrado naturalmente em águas subterrâneas, mas concentrações elevadas geralmente resultam de atividades humanas, como a aplicação de fertilizantes orgânicos e inorgânicos e o uso de sistemas de saneamento localizados, como fossas negras por exemplo (Junior, 2018). As altas concentrações de nitrato na água podem causar diurese, danos ao baço e metaemoglobinemia (cianose), que é caracterizada pela substituição do oxigênio pelo NO_2^- na hemoglobina do sangue, e podem resultar na morte (Costa; Saldanha; Monte, 2020).

O aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em corpos hídricos podem indicar despejos de origem orgânica e consequentemente induzir à falta de oxigênio e o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (Dias Gaio *et al.*, 2019). Foram observados valores de DBO acima do permitido em todos os pontos de amostragem do Ribeirão Ubá (Figura 03a). A resolução



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

CONAMA 357/05 define que o valor máximo permitido de 5 dias a 20°C seja até 5 mg.L⁻¹ O₂.

Demanda química de oxigênio (DQO) refere-se à quantidade de oxigênio requerido para a oxidação total da matéria orgânica, a resolução CONAMA 357/05 não estabelece parâmetro de referência para os corpos hídricos. Silva (2016) encontrou concentrações de 19,3 mg.L⁻¹ de DQO no Rio Verde, Paraná, os autores afirmam que o valores elevados confirmam o enriquecimento da água com matéria orgânica após descarte de efluentes. No presente estudo foram observados valores elevados de DQO elevados, mesmo no ponto próximo à nascente (Figura 03b).

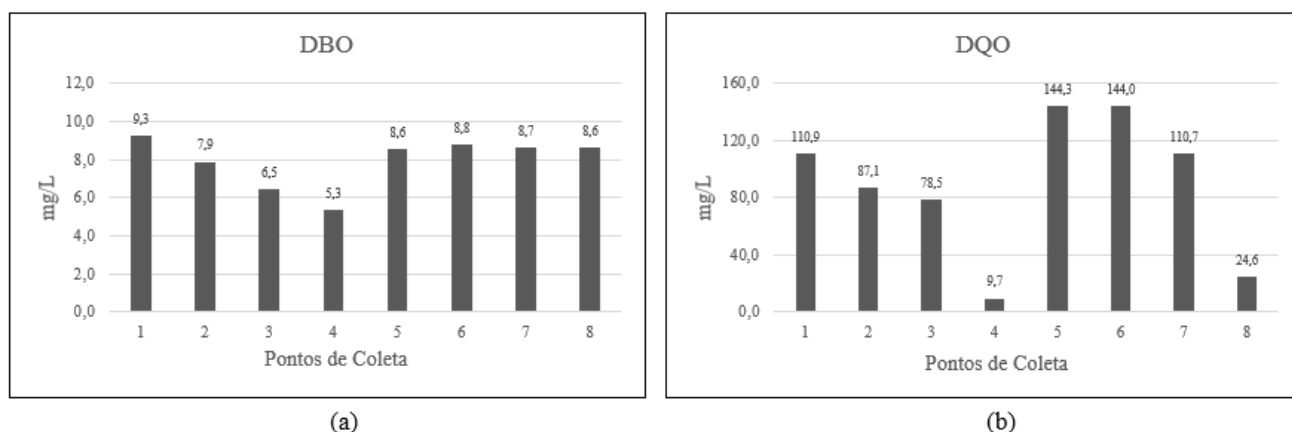


Figura 03 – Valores de (a) Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg.L⁻¹) e (b) Demanda Química de Oxigênio (mg.L⁻¹) da água superficial do Ribeirão Ubá – Ubá/MG

A detecção de coliformes totais em amostras de água é um forte indicativo de contaminação fecal, frequentemente proveniente de esgotos domésticos, e alerta para a possível presença de outros micro-organismos patogênicos causadores de doenças transmitidas pela água.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05 § 4º, as águas são consideradas impróprias quando, no trecho avaliado, ocorre uma das seguintes situações:

- Não atendimento aos critérios estabelecidos para águas próprias;
- Valor obtido na última amostragem superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes), 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

No presente estudo a análise de coliformes totais foi positiva em todas as amostras (Figura 04). A coloração amarelada da amostra indica a presença de coliformes e, de acordo com o procedimento Collilert®, a quantidade de poços amarelos encontrados sugere valores superiores a 2419,6 NMP para todos os pontos de coleta. Segundo Moreira e seus colaboradores (2023) observaram a presença de coliformes totais em 72,73% dos pontos na estação seca e 54,54% na estação chuvosa, indicando que os valores podem variar de acordo com período estudado.



Figura 04 - Cartela Quanti Tray 2000® com amostra de água do Ribeirão Ubá coletada no ponto 3 após teste positivo para coliformes totais

Foram observados valores elevados de *E. coli* a partir do ponto 3, confirmando a descarga de efluentes domésticos no Ribeirão Ubá (Figura 05).

No estudo realizado por Santos *et al.* (2023) foram encontrados valores médios de 456,68 NMP.100mL⁻¹ na bacia hidrográfica do Rio Piratini-RS, segundo os autores a presença de *E. coli* em grandes quantidades na água é um forte indicador de contaminação por fezes associada, principalmente, a atividades agropecuárias e ao lançamento inadequado de esgotos, comprometendo severamente a qualidade hídrica. Portanto, o alto grau de contaminação por coliformes fecais indica o alto índice de deposição diária de resíduos orgânicos de animais no solo e/ou esgotos domésticos sem tratamento, aumentando o risco de doenças patogênicas na população que entra em contato com águas contaminadas.

De acordo com Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul o Ribeirão Ubá é de Classe II (CEIVAP, 2007). Isso significa que, em teoria, a água do rio seria adequada para



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

abastecimento público, após tratamento, para recreação como natação e pesca, e para irrigação e aquicultura. No entanto, estudo realizado por Carvalho *et al.* (2004), corroboram com o fato de que existem vários parâmetros com valores acima do permitido para o enquadramento do Ribeirão Ubá na Classe II.

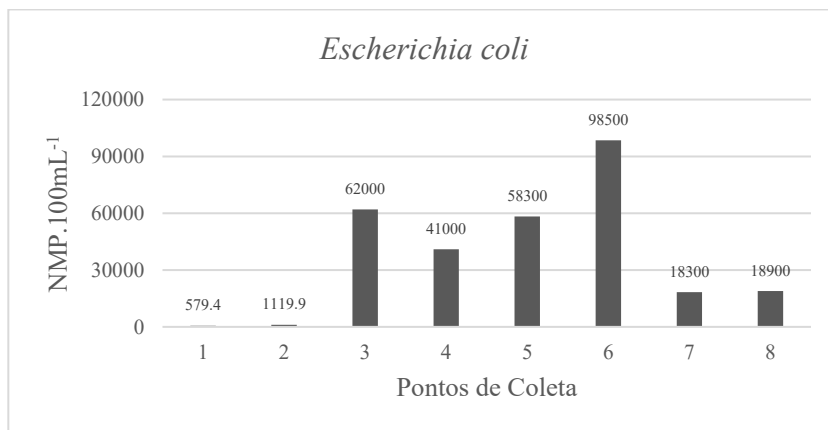
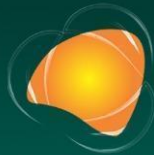


Figura 05 – Valores de *Escherichia coli* (NMP.100mL⁻¹) da água superficial do Ribeirão Ubá – Ubá/MG

A recuperação do Ribeirão Ubá é um desafio que exige o engajamento de diversos setores da sociedade, incluindo o setor público e privado, agricultores e a comunidade em geral. Por fim, faz-se necessário novos estudos, inclusive em períodos chuvosos, para que se possa acompanhar a qualidade do Ribeirão Ubá tão importante para a comunidade ubaense.

CONCLUSÕES

- As características físico-químicas e microbiológicas da água superficial do Ribeirão ubá indicam influência direta de atividades antrópicas, resultado do despejo direto de efluentes domésticos e possivelmente industriais.
- Os valores observados para os parâmetros: DQO, Fósforo (à partir do ponto 5), Coliformes totais, E.coli, Turbidez e Nitrato (nos pontos 5 e 6 respectivamente) estão em desacordo com



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 para águas de classe II.

- O enquadramento da qualidade do Ribeirão Ubá, como classe 2, não reflete a realidade atual, em grande parte de seu percurso, necessitando uma nova avaliação dos órgãos ambientais para uma reclassificação.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pelo financiamento da pesquisa (APQ 03626-22).

Ao Programa de Apoio a Extensão, PAEx 06/2023 da Universidade do Estado de Minas Gerais, pela concessão da bolsa de estudo.

REFERÊNCIAS

APHA; AWWA; WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23. ed. Washington DC: 2022.

ARSAND, J.; TÂNIA, D.; PIZZOLATO, M. **Avaliação ambiental da presença de contaminantes emergentes em água de rio utilizando espectrometria de massa**. Universidade federal do Rio Grande do Sul. Instituto de química - Pprograma de Pós-Graduação em Química. 2019.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n.357**, de 17 de março de 2005. Brasília. 2005.

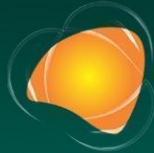
DA SILVA, J. L. DE S.; COSTA, R. M.; ZAIDAN, R. T. **Aplicação da análise morfométrica de bacias hidrográficas como subsídio ao entendimento dos processos crescentes de inundações na malha urbana da cidade de UBÁ-MG**. Caminhos de Geografia, v. 22, n. 82, p. 201–214, 2 ago. 2021.

DIAS GAIO, G. *et al.* **A influência da remonta na qualidade das águas do Ribeirão das Rosas - Juiz de Fora/MG**. 2019. Disponível em: [C5005.pdf \(abrhidro.org.br\)](https://abrhidro.org.br/C5005.pdf) . Acesso em: 9 abr. 2024.

DIAS, R. L. S. **Desenvolvimento de sistema de monitoramento da concentração de sólidos suspensos totais em reservatórios com base em sensor multiespectral acoplado a aeronave remotamente pilotada e aprendizado de máquina**. locus.ufv.br, 22 jul. 2020.

GALAL-GORCHEV, H. *et al.* **Revision of the WHO guidelines for drinking water quality**. Ann

REALIZAÇÃO



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

Ist Super Sanita, v.29, n.2, p.335-345, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do Censo 2022**. Disponível em: [Panorama do Censo 2022 \(ibge.gov.br\)](https://ibge.gov.br)

JUNIOR, C. A. M. **Água é agro? Água é tec, água é pop, água é tudo! Água é também nitrato**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Gerenciamento de Recursos Hídricos. UFMG. Belo Horizonte, 2018.

LOPES, L.; TOLEDO, L.; DE FORA, J. **Análise preliminar da qualidade e quantidade da água do Ribeirão das Rosas em Juiz de Fora-MG**. Universidade Federal de Juiz De Fora curso de Engenharia Ambiental e Sanitária [s.l: s.n.]. Disponível em: [Microsoft Word - ultimarevisao toledoFIM \(ufjf.br\)](#). Acesso em: 12 mar. 2024.

MOREIRA, D. A. *et. al.* **Captação de água pontual e sazonalidade na qualidade da água: estudo de caso da microbacia do Ribeirão Palmital**. Rev. Geo Ambiente. Jataí-GO, n 47. p. 46-61, 2023

PANTANO, G. **Recuperação de reservatórios eutrofizados por atividades antrópicas: estudos em microcosmos**. Universidade Federal de São Carlos centro de ciências exatas e de tecnologia departamento de química programa de pós-graduação em química. 2016.

ROBERTO, J.; SÃO, R. **Avaliação da Atividade Glicocorticogênica em Águas Superficiais do Estado de São Paulo**. 2021. Disponível em: [Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP](#) . Acesso em: 25 jul. 2024.

SANTOS, G. B. DOS *et al.* **Análise qualitativa das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Piratini - RS**. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, v. 0, n. 41, p. 9–33, 31 jul. 2023.

SANTOS, V. J. DOS; MACHADO, P. J. DE O. **Indústria moveleira e dinâmica demográfica de Ubá**, Minas Gerais. Sociedade & Natureza, v. 31, p. e41013, 1 maio 2023.

SILVA, J. A. DA. **Determinação de cafeína em águas superficiais como indicador de contaminação por esgoto doméstico**. tede2.uepg.br, 5 set. 2016.

SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **O Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2003**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

RAZZONLINI, M. T.; GUNTHER, W.M.R. **Impactos na saúde das deficiências de acesso a água**. Saúde Soc. São Paulo, v.17, n.1, p.21-32, 2008

REALIZAÇÃO