



AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DA REPRESA LAGO AZUL, RIO LONTRA NO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA, TOCANTINS

OLIVEIRA, Fabiana Batista de¹; **SOARES**, Marco Aurélio²; **MORON**, Sandro
Estevan³

RESUMO

As formas de uso e ocupação do solo nas margens dos rios, o processo de urbanização e o lançamento de resíduos domésticos e industriais causam impactos severos nos corpos hídricos. Nesse sentido, torna-se indispensável a realização do monitoramento da qualidade das águas tendo em vista seus diversos usos e os benefícios prestados à gestão hídrica. Objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade das águas superficiais do Lago Azul em diferentes períodos do ano. Para isso, foram analisados os índices físico-químicos e microbiológicos. As coletas ocorreram bimestralmente em quatro pontos do Lago Azul, obtendo-se os seguintes parâmetros: coliformes termotolerantes, pH, temperatura, condutividade elétrica, resistividade, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido, salinidade, demanda bioquímica de oxigênio, turbidez, fósforo total e nitrogênio total. A detecção de coliformes termotolerantes foi feita através da técnica de tubos múltiplos, enquanto que para os parâmetros físico-químicos utilizou-se uma Sonda Multiparâmetros e outras metodologias alternativas. Os dados foram avaliados em relação à Resolução CONAMA nº 357/2005.

Palavras-chave: Qualidade da água. Monitoramento. Saúde Ambiental.

I. INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

A água é um recurso natural vital para a vida e ao desenvolvimento socioeconômico. Sua qualidade desempenha um papel crucial na qualidade da

¹ Bolsista do Programa de Iniciação Científica (PIBIC). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Integradas (CCI). E-mail: fabiana.oliveira@mail.ufnt.edu.br

² Pós-graduando em Sanidade Animal e Saúde Pública nos Trópicos (PPGSASPT). Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). E-mail: soaresmarco.bio@gmail.com

³ Professor Doutor da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências da Saúde (CCS). E-mail: sandro.moron@ufnt.edu.br

vida humana. Tanto processos naturais quanto atividades humanas impactam as características dos corpos hídricos, com a influência antrópica acelerando a degradação desses recursos (BATISTA et al., 2022).

Atividades como o despejo de resíduos industriais e domésticos, o uso de defensivos agrícolas e a ocupação do solo afetam significativamente a qualidade e disponibilidade de água (CHAVES et al., 2020). Devido à vulnerabilidade da água à poluição, este estudo se concentra no monitoramento da qualidade da água da Represa Lago Azul, localizada na cidade de Araguaína, Tocantins. Amostras de água foram coletadas no intuito de avaliar parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Esta pesquisa se insere na área de Ciências Biológicas e da Saúde, pois é essencial compreender a dinâmica dos corpos hídricos e o impacto das atividades humanas em suas características para garantir a saúde da população e a preservação do ecossistema. O uso frequente da Represa Lago Azul, especialmente na Via Lago, um ponto turístico chave em Araguaína, torna crucial o conhecimento das características da água e a avaliação de sua qualidade.

Além disso, esta pesquisa destaca a relação inseparável entre ensino, pesquisa e extensão. Os dados coletados permitem a sensibilização da população e dos gestores sobre a importância da conservação e manejo dos corpos hídricos, ressaltando a necessidade da educação ambiental.

II. BASE TEÓRICA

A qualidade da água é vital para a vida e o desenvolvimento socioeconômico, mas a influência das atividades humanas desordenadas tem causado a degradação dos corpos hídricos (ANDRADE et al., 2019). O uso recreativo da água é comum no Brasil, mas pode representar riscos à saúde, uma vez que a exposição a águas contaminadas pode resultar na transmissão de doenças de veiculação hídrica, como diarreia, febre tifoide, hepatite, cólera e gastroenterites (TIWARI et al., 2021)

A Resolução nº 357/05 do CONAMA estabelece padrões de qualidade da água, considerando seus usos múltiplos, enquanto a Resolução nº 274/00 classifica as águas para o uso recreativo, definindo categorias próprias e impróprias. Assim, essas informações têm potencial uso pelos gestores em termos

de manejo e conservação dos mananciais, redução de gastos no tratamento de doenças, oferecendo suporte a uma política de planejamento e gestão dos recursos hídricos (CHEN et al., 2021).

III. OBJETIVOS

Objetivo geral

- Analisar os parâmetros físico-químico e biológico das águas do Lago Azul – Rio Lontra no município de Araguaína – TO.

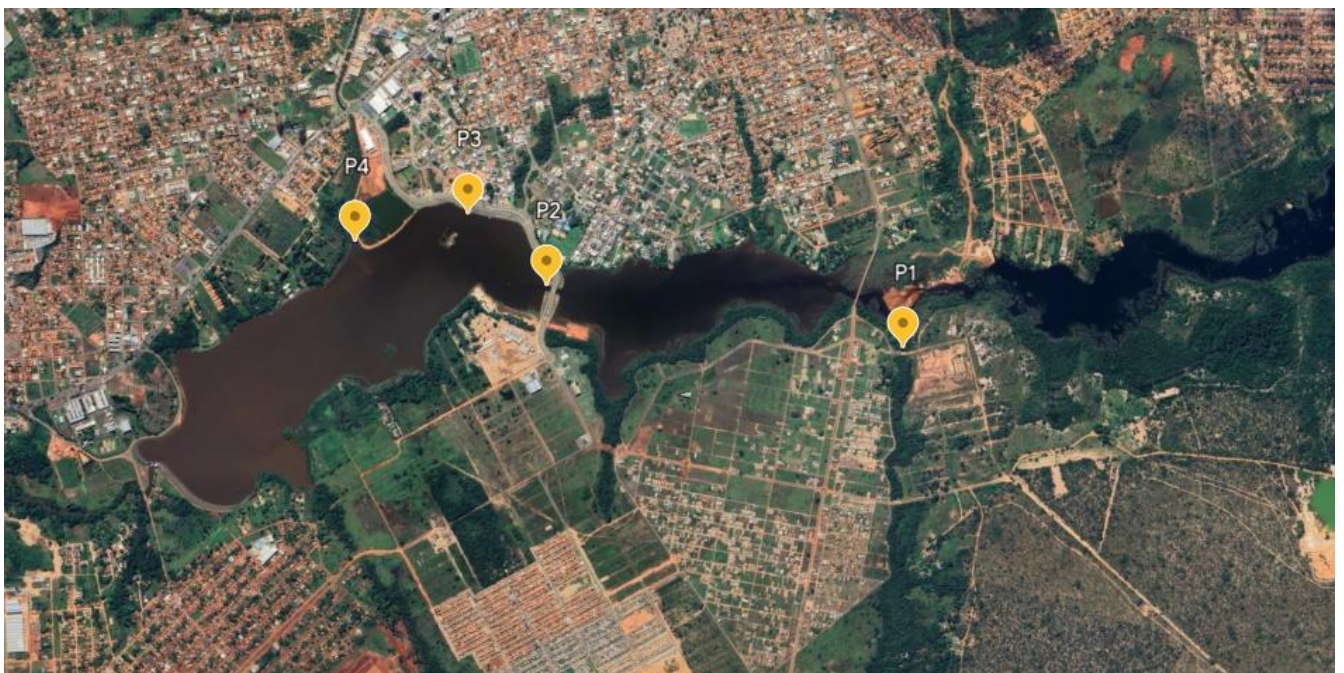
Objetivos específicos

- Análises Bacteriológicas (Coliformes Termotolerantes e *E. coli*);
- Analisar os parâmetros físico-químicos das águas do Rio Lontra (Lago Azul).

IV. METODOLOGIA

O Lago Azul faz parte da bacia hidrográfica do Rio Lontra e está inserido na zona urbana da cidade de Araguaína no estado do Tocantins. Esse reservatório foi criado em 1970 com o represamento da Central Hidrelétrica (PCH) do Corujão, e possui aproximadamente 12 km de extensão (SOUZA et al., 2013).

Figura 1 – Localização Geográfica do Lago Azul com pontos de coleta



Fonte: Google Earth, 2022

As coletas tiveram início em agosto de 2022 com periodicidade bimestral em quatro pontos do Lago Azul. O ponto 1 (P1) se localiza no Bairro Lago Azul. Os pontos 2 e 3 (P2 e P3) estão inseridos na ponte e na orla da Via Lago, respectivamente. O ponto 4 (P4) se situa no encontro das águas do Rio Lontra com o Córrego Neblina. As coletas, transporte e armazenamento das amostras seguiram o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (ANA; CETESB, 2011), com adaptações. Para a análise microbiológica, utilizou-se a técnica de tubos múltiplos, sendo que a contagem dos coliformes totais se deu através do Número Mais Provável por 100mL (NMP/100mL) (CETESB, 2018). Nas análises físico-químicas, foi utilizada uma Sonda multiparâmetros para os índices avaliados *in loco* e metodologias alternativas para as análises laboratoriais. As análises de nitrogênio, fósforo e demanda bioquímica de oxigênio foram por reações colorimétricas.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resolução CONAMA nº 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Tendo em vista o uso para recreação de contato primário, o Lago Azul se enquadra na classe 2 das águas doces, o que permite a comparação com os limites de cada parâmetro estabelecidos na legislação (BATISTA, et al., 2022). A Tabela 1 contém a media dos parâmetros analisados para o Lago Azul. Esse tipo de representação permite uma visão geral do atual estado do corpo hídrico.

Tabela 1 - Parâmetros avaliados nas amostras

Parâmetros avaliados	Media	Valor mínimo	Valor máximo	Limite CONAMA 357/2005 para classe 2
Coliformes termotolerantes (NMP.100 mL-1)	1190.40	0.00	16000.00	2500.00
pH	6.28	5.75	7.29	6.00 a 9.00
Oxigênio dissolvido (mg O ₂ .L-1)	6.44	5.03	7.15	5.00*
Condutividade (µS.cm-1)	46.70	5.00	182.00	-----
Temperatura (°C)	26.74	23.73	29.67	-----
Nitrogênio total (mg.L-1)	13.13	4.00	30.00	3.70
Fósforo total (mg.L-1)	1.06	0.00	3.00	0.03
Turbidez (UNT)	23.24	1.98	83.10	100.00
Demanda bioquímica de oxigênio (mg.L-1)	4.52	3.04	5.92	5.00
Sólidos dissolvidos totais (mg.L-1)	23.40	3.00	91.00	500.00

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente; NMP: Número Mais Provável; UNT: Unidade Nefelométrica de Turbidez. n= 12 amostras (exceto turbidez e DBO) *Limite Mínimo.

Os resultados demonstram pontos críticos na qualidade da água, com altas concentrações de coliformes termotolerantes nos pontos 1 e 4. O ponto 1, próximo a áreas residenciais, podendo ser utilizado pela população nas atividades domésticas, excedeu os limites de balneabilidade em várias ocasiões, especialmente nas amostras coletadas em agosto, outubro e abril. O ponto 4, localizado na confluência do lago com o Córrego Neblina, registrou uma carga significativa de poluentes, provavelmente devido às atividades urbanas (BATISTA et al., 2022).

Em relação aos parâmetros físico-químicos, os níveis de oxigênio dissolvido estavam acima do limite mínimo de 5 mg/L para água doce classe 2 estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05. Valores baixos de oxigênio dissolvido podem indicar maior proliferação de bactérias ou inexistência de quedas d'água ao longo do rio (FIORESE, et al., 2019). A temperatura da água foi mais elevada nos pontos sem vegetação ciliar (P2 e P3), enquanto o ponto 1, com vegetação, mostrou temperaturas mais baixas, evidenciando a influência da vegetação nas condições térmicas da água (SANTOS, et al., 2018). De acordo com VON SPERLING (2007), a média da temperatura dos ambientes aquáticos está entre 22 à 30° C, a CONAMA não especifica valores máximos e mínimos para essa variável.

Para a condutividade elétrica a legislação não especifica valores, porém a CETESB menciona que acima de 100 mS/cm, existe a possibilidade de entrada de esgoto no ambiente. Não existe um padrão de condutividade na legislação, porém, de acordo com Von Sperling (2007), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 μ S/cm, e em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1000 μ S/cm. A condutividade nas águas do Lago ficou abaixo de 100 μ S/cm.

O Potencial Hidrogeniônico (pH) esteve abaixo do limite aceitável nos pontos 1, 2 e 3, indicando um ambiente aquático levemente ácido, característico de rios amazônicos (BATISTA, et al., 2022). A condutividade elétrica, relacionada à quantidade de sólidos dissolvidos, estava dentro dos limites aceitáveis em todos os pontos. No ponto 4, O pH mais alcalino contribuiu para maiores valores de condutividade, conforme observado por Medeiros et al. (2021). A turbidez foi mais alta nos pontos 2 e 3, indicando a presença de partículas em suspensão, possivelmente

devido a erosões durante períodos chuvosos (PAIVA, et al., 2021), mas permaneceu inferior a 100 UNT. A legislação permite valores inferior a 100 UNT para corpo hídrico classe 2. Os sólidos em suspensão ou dissolvidos interferem na coloração da água, interferindo na penetração da luz solar. A alta concentração de sólidos dissolvidos pode influenciar de forma negativa a qualidade da água (LOUGON et al., 2010). Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, para enquadramento do corpo hídrico na Classe 2 a concentração de sólidos totais não deve ultrapassar 500 mg/L, assim os valores encontrados estão dentro do permitido.

Concentrações elevadas de nitrogênio (N) e fósforo (P) no ponto 4 sugerem contaminação por esgoto e efluentes industriais, corroborando a interferência humana nessas águas (SANTOS, et al., 2018; BATISTA et al., 2022). Todas as amostras apresentaram valores acima dos limites CONAMA para água doce classe 2.

VI. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros nitrogênio total, fósforo total, pH, DBO₅₋₂₀ e coliformes termotolerantes registraram valores que não se enquadram nos limites da legislação, que necessitam de análises mais frequentes. Esses resultados corroboram para a necessidade de um monitoramento constante no Rio Lontra, tendo em vista que a contaminação das águas superficiais constitui um problema de saúde ambiental na Bacia do Rio Lontra.

VII. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. C. de., et al. Lago Guaíba: uma análise histórico-cultural da poluição hídrica em Porto Alegre, RS, Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, n.2, p. 229–237, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/esa/a/8fQdYrLS3wCKtRdcY4D8Ztz/?lang=pt>. Acesso em: 28 set. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (Brasil); COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia nacional de coleta de preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília, DF: ANA; São Paulo: CETESB, 2011. 327 p. Disponível em: <https://capacitacao2.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2211/1/Guia%20Nacional%20de%20Coleta%20e%20Preserva%c3%a7ao%20de%20Amostras.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BATISTA, L. F., et al. Avaliação da qualidade da água superficial em uma microbacia periurbana do município de Santarém, PA. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 2, p. 117–133, 2 jul. 2022. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/6964/3679>. Acesso em: 19 dev. 2023.

BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 274/2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=272. Acesso em: 19 ago. 2022.

BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357/2005. 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. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 19 ago. 2022.

CHAVES, M. T. L., et al. Avaliação da qualidade da água de mananciais do estado de Pernambuco por caracterização de parâmetros físico-químicos. **Revista de Geografia**, Recife. v. 37, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/240731/36344>. Acesso em: 29 jan. 2023.

CHEN, S., et al. Temporal trends and source apportionment of water pollution in Honghu Lake, China. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, n. 42, p. 60130–60144, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-021-14828-z>. Acesso em: 28 set. 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. (2018) Coliformes totais, coliformes termotolerantes e Escherichia coli -Determinação pela técnica de tubos múltiplos. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/01/Para-enviar-ao-PCSM_-NTC-L5.202_5%C2%AAed-dez.-2018.pdf. Acesso em: 19 ago. 2022.

FIORESE, C., et al. Análise preliminar dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas do Córrego Paraíso – trecho urbano do distrito de Vieira Machado, em Muniz Freire-ES. **Agrarian Academy**, v. 6, n. 11, p. 22–34, 22 jul. 2019. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/agrarian/article/view/4969>. Acesso em: 19 fev. 2023.

LOUGAN, M. S., Rocha. S. A., Guimarães, H. F., Louzada, F. L. R. O. Garcia, G. O. Caracterização dos sólidos totais, fixos e voláteis nas águas residuais geradas pela lavagem dos frutos do cafeeiro. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós[1]Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Espírito Santo, ES, Brasil, 2010.

MEDEIROS, R. B.; PINTO, A. L.; ALVES, L. B. Evolução do uso e cobertura das terras e seus impactos na qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do Córrego

Bonito (Mato Grosso do Sul, Brasil). **Finisterra**, v. 56, n.117, pp. 215-236, ago. 2021. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/19702>. Acesso em: 11 jan. 2023.

PAIVA, G. A. de., et al. Análise microbiológica e físico-química da água em lagos e córregos urbanos do município de Alta Floresta – MT. *Revista de Ciências Agro-Ambientais*, v. 19, n. 2, p. 98–101, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/5970>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SANTOS; N. B. C., SANTOS; R. H. G. SILVA, R. F. Aplicação da Análise Multivariada e da Resolução CONAMA 357/2005 para Análise da Qualidade de Água em Rios de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.11, n.5,p. 1859-1875, jun. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/234957/31292>. Acesso em: 26 jan. 2023.

SOUZA, L. C.; ANDRADE, W. C. D. De S.; DE BRITO, E. P. Potencialidades turísticas e de lazer do lago Azul em Araguaína. **Revista Tocantinense de Geografia**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 83–102, 2014. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/geografia/article/view/649/14881>. Acesso em: 10 out. 2022.

TIWARI, A., et al. Bathing Water Quality Monitoring Practices in Europe and the United States. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 11, p. 5513, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18115513>. Acesso em: 16 nov. 2022.

VON SPERLING, M. Estudos de modelagem da qualidade da água de rios. Belo Horizonte:UFMG, 2007. Vol. 7. 452 p.

VIII. AGRADECIMENTOS

Apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.
Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia – **PROCAD/Amazônia**
da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil.