

SEGURANÇA HÍDRICA DO RIO AMAZONAS EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DE VÁRZEA DE PARINTINS-AM: AVALIAÇÃO POR INDICADORES AMBIENTAIS E SANITÁRIOS

Poliana Zancani Brandão¹, Dr. Rafael Diego Barbosa Soares², Dr^a. Ieda Hortêncio Batista³

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a segurança hídrica em comunidades ribeirinhas de várzea do município de Parintins, às margens do rio Amazonas, considerando indicadores ambientais e sanitários. Integrada à linha de pesquisa em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, a investigação parte do pressuposto de que a abundância natural de água na região não garante, por si só, acesso seguro e de qualidade, uma vez que os rios podem veicular microrganismos patogênicos e compostos tóxicos. Foram analisadas variáveis físicas, químicas e biológicas, incluindo parâmetros de qualidade da água, como temperatura, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, nutrientes e clorofila-a, além da caracterização das comunidades fitoplanctônicas. Os resultados preliminares indicam que as concentrações de nitrato e fósforo total permanecem dentro dos limites legais, embora a presença de cianobactérias do gênero *Anabaena* tenha sido identificada. Apesar de não configurarem ocorrência anômala, esses dados ressaltam a importância do monitoramento contínuo, podendo subsidiar políticas públicas voltadas à segurança hídrica e orientar estratégias de mitigação de riscos para populações ribeirinhas. O estudo contribui para o avanço dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 6 – Água Potável e Saneamento, ao fornecer subsídios científicos para a gestão sustentável dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidades Ribeirinhas; Rio Amazonas; Segurança Hídrica.

ABSTRACT

This study aims to evaluate water security in floodplain riverside communities of Parintins, along the Amazon River, considering environmental and sanitary indicators. Integrated into the research line on Water Resources Management and Regulation, the investigation is based on the premise that the natural abundance of water in the region does not, by itself, guarantee safe and high-quality access, since rivers can transport pathogenic microorganisms and toxic compounds. Physical, chemical, and biological variables were analyzed, including water quality parameters such as temperature, pH, turbidity, dissolved oxygen, nutrients, and chlorophyll-a, as well as the characterization of phytoplankton communities. Preliminary results indicate that nitrate and total phosphorus concentrations remain within legal limits, although the presence of *Anabaena* cyanobacteria was identified. While not considered anomalous, these findings highlight the importance of continuous monitoring, which can support public policies aimed at water security and guide risk mitigation strategies for riverside populations. The study contributes to advancing the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 6 – Clean Water and Sanitation, by providing scientific evidence for the sustainable management of water resources.

KEYWORDS: Amazon River; Riverside Communities; Water Security.

INTRODUÇÃO

A disponibilidade, qualidade e acesso à água de forma segura constitui um desafio global. No Norte do país, onde parte da população mantém uma relação direta com os rios, além das questões referentes à subsistência e transporte, a água também atua como vetor de microrganismos patogênicos e compostos tóxicos (Jiménez *et al.*, 2021, p. 613); isto é, a ideia de que a abundância natural garante acesso universal e seguro à água é equivocada.

¹ Poliana Zancani Brandão da Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Segurança Hídrica e Usos Múltiplos da Água. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: pzb.mgr23@uea.edu.br

² Dr. Rafael Diego Barbosa Soares/Docente Colaborador/ProfÁgua. Universidade do Estado do Amazonas-UEA. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: rafael.soares@ifam.edu.br

³ Dra. Ieda Hortêncio Batista/Coordenadora/Docente/ProfÁgua. Universidade do Estado do Amazonas-UEA. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: ibatista@uea.edu.br

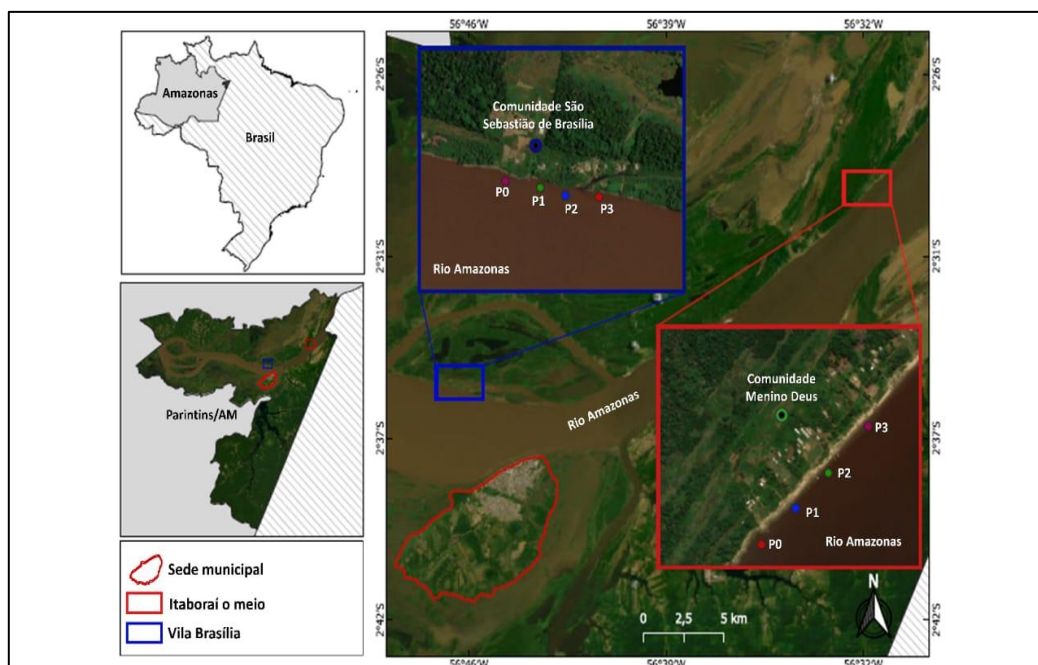


Essa condição reforça a necessidade de monitorar a água de forma integrada. Nesse contexto, destacam-se os organismos fitoplanctônicos como bioindicadores, devido à sua rápida reação a influências externas (Bazhenova; Krentz, 2018, p. 168-178). O trabalho tem por objetivo avaliar a segurança hídrica, considerando indicadores ambientais e sanitários, em comunidades ribeirinhas de várzea do município de Parintins, às margens do rio Amazonas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa permitirá descrever e identificar as variáveis ambientais e biológicas do rio Amazonas, às margens das comunidades selecionadas para o estudo (Figura 1).

Figura 1 – Comunidades ribeirinhas de várzea no município de Parintins-AM.

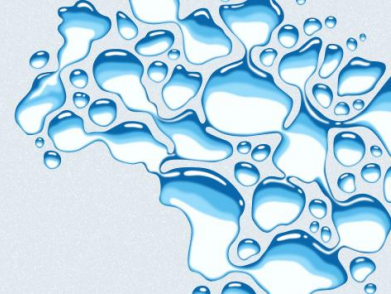


Fonte: Oliveira, M., 2025 (mapa não publicado)

As variáveis investigadas por esta pesquisa quali-quantitativas incluirão: temperatura da água ($^{\circ}\text{C}$), potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica ($\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$), oxigênio dissolvido (mg/L), transparência (m), turbidez (UTN), sólidos totais dissolvidos, nitrato, fósforo total e clorofila-a, conforme metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA (2005). Os organismos fitoplanctônicos serão caracterizados à partir de sua dinâmica e estrutura, de acordo com as metodologias propostas por Wetzel e Likens (1991), contemplando a identificação taxonômica das espécies e o cálculo dos índices de diversidade, equidade, riqueza e abundância.

Os dados de precipitação pluviométrica (mm) serão obtidos na estação 257003 (Parintins/Mocambo), disponibilizados pelo sistema HIDROWEB da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA); as análises estatísticas serão realizadas utilizando o programa PAST 5.2.1 (Hammer *et al.*, 2021, p. 1).

RESULTADO PARCIAL E DISCUSSÃO



Os níveis de nitrato e fósforo total permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela legislação, conforme apresentado na Tabela 1, indicando que, até o momento, não há evidências de enriquecimento significativo desses nutrientes na área estudada. Em concentrações adequadas, são essenciais ao crescimento primário (Wetzel, *et al.*, 2002), mas, em excesso, podem provocar desequilíbrios ecológicos, configurando-se entre os principais fatores ambientais que favorecem o crescimento de cianobactérias.

Tabela 1 – Teores de Nitrato e Fósforo total em amostra de água do rio Amazonas.

Análises	Unidade	P0	P1	P2	P3	VMP*	Condição de Uso
Fósforo total	mg/L	0,0166	0,0124	0,0111	0,0114	<0,025	aceitável
Nitrato	mg/L	1,271	0,722	1,249	1,497	<10	aceitável

* VMP valor máximo permitido pela Resolução CONAMA n°357 para água doce de classe 2.

Fonte: Autoria própria (2025).

Por meio de microscopia ótica, sob um aumento de 400x, as amostras indicaram a presença de cianobactérias, do gênero *Anabaena*. Embora sua presença seja comum em ecossistemas aquáticos, alterações nos fatores ambientais podem favorecer a proliferação e a floração dessas cianobactérias, aumentando potenciais riscos ecológicos e sanitários.

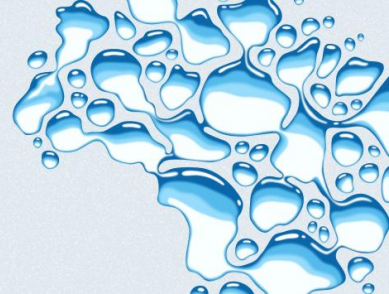
Estudos taxonômicos e ecológicos que mencionam cianobactérias na Amazônia datam da segunda metade do século passado (Melo *et al.*, 2024), e desde então evidenciam uma rica diversidade na região, favorecida por suas condições climáticas peculiares (Schneider *et al.*, 2025, p. 296).

CONCLUSÃO

A originalidade deste trabalho reside na adoção de uma abordagem integrada da segurança hídrica, fundamentada em múltiplos indicadores aplicados à realidade de comunidades ribeirinhas de várzea amazônica. A pesquisa destaca a importância de compreender a qualidade da água em territórios fortemente influenciados pela sazonalidade local, bem como os riscos à saúde decorrentes de seus múltiplos usos, especialmente o consumo humano. Embora os resultados ainda não sejam conclusivos, a presença de cianobactérias nas águas não é considerada anômala. Entretanto, a identificação desses organismos pode subsidiar a formulação de políticas públicas para a segurança hídrica e orientar estratégias de mitigação de riscos às comunidades ribeirinhas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) através do Convênio CAPES/UNESP N°. 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua pelo apoio técnico científico aportado até o momento. À Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pela Bolsa de Estudos concedida e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio por meio do Processo n° 442719/2024-8, vinculado à Chamada N° 30/2024 (CNPq/Decit/SECTICS/MS – Eixo II: Saúde, Sociedade e Desinformação).



REFERÊNCIAS

- APHA; AWWA; WEF. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21st ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2005.
- BAZHENOVA, O. P.; KRENTZ, O. O. Phytoplankton as an indicator of ecological state of the Saltair-Tenis Lake System (Omsk Region). **Contemporary Problems of Ecology**, v. 11, n. 2, p. 168-178, 2018. DOI:10.1134/S1995425518020026.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 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. Brasil, 18 mar. 2005. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.
- GR WATER SOLUTIONS. Capitalizada, GR Water Solutions amplia atuação no Brasil. *Revista Hydro*, Aranda Editora Técnica e Cultural, São Paulo, 24 out. 2024. Disponível em: <https://www.arandanet.com.br/revista/hydro/noticia/9809-Capitalizada%2C-GR-Water-Solutions-amplia-atuacao-no-Brasil.html>. Acesso em: 10 set. 2025.
- HAMMER, Øyvind; HARPER, David A.T. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia electronica**, v. 4, n. 1, p. 1, 2001.
- JIMÉNEZ-OYOLA, Samantha et al. Human health risk assessment for exposure to potentially toxic elements in polluted rivers in the Ecuadorian Amazon. **Water**, v. 13, n. 5, p. 613, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/W13050613>.
- MELO, Sérgio et al. Planktonic cyanobacteria from urban lakes in Manaus (Amazonas-Brazil). **Rodriguesia**, v. 75, p. e00182023, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202475021>.
- SCHNEIDER, Maria Paula Cruz et al. Cyanobacterial Blooms and the Presence of Cyanotoxins in the Brazilian Amazon. **Toxins**, v. 17, n. 6, p. 296, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins17060296>.
- WETZEL, R. G.; LIKENS, G. E. *Limnological analyses*. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1991. DOI: 10.1007/978-1-4757-4098-1.
- WETZEL, Robert G. et al. Lake and river ecosystems. **Limnology**, 2002. DOI: 10.1007/978-1-4757-4098-1.