

ESTIMATIVA DA VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA A OUTORGA DO DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO RIO SOLIMÕES, ESTAÇÃO MANACAPURU.

José Ailson de Melo Lopes[1], Rosana Picanço Gato [2], Luiz Paulo Batista de Souza[3], João D'Anuzio Menezes de Azevedo Filho[4], Luciane Farias Ribas[5], Joecila Santos da Silva[6]

RESUMO

O presente estudo analisou o regime hidrológico do rio Solimões com base em uma série histórica de trinta anos da estação fluviométrica de Manacapuru, com o objetivo de compreender sua dinâmica sazonal e subsidiar a definição de vazão de referência para fins de outorga do direito de uso da água. Foram elaborados o hidrograma anual, a curva de máximas e mínimas e a curva de permanência, permitindo identificar padrões de cheia e estiagem que caracterizam o comportamento hidrológico do rio ao longo das décadas analisadas. A investigação evidenciou elevada regularidade no regime fluvial, com variações que influenciam diretamente a disponibilidade hídrica e a segurança dos usos múltiplos. A adoção da Q_{95} como vazão de referência mostrou-se tecnicamente adequada, por refletir condições conservadoras que garantem maior proteção aos ecossistemas e aos usuários dependentes do recurso. Os resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo e do uso de instrumentos técnicos que orientem uma outorga responsável, capaz de equilibrar demandas sociais, ambientais e econômicas no contexto amazônico.

PALAVRAS-CHAVE: Rio Solimões. Regime hidrológico. Vazão de referência. Outorga. Gestão dos recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

O rio Solimões desempenha um papel central na dinâmica hidrológica da Amazônia, caracterizando-se por elevada variabilidade sazonal, significativa carga de sedimentos e forte influência sobre os sistemas limnológicos regionais (Pascoaloto *et al*., 2024; Oliveira, 2025). Sua expressiva amplitude entre períodos de cheia e vazante condiciona processos ambientais, atividades econômicas e a própria organização social das comunidades ribeirinhas, evidenciando a necessidade de estudos que aprofundem a compreensão de seu comportamento hidrodinâmico. A análise de séries históricas de vazões permite observar essa dinâmica complexa, marcada pela alternância entre picos significativos de descarga e fases de estiagem acentuada, como destacado na estação fluviométrica de Manacapuru, que revela padrões hidrológicos consistentes ao longo das últimas três décadas (Lima *et al*., 2021; Figueiredo *et al*., 2023).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Figura 1. Área de estudo Rio Solimões



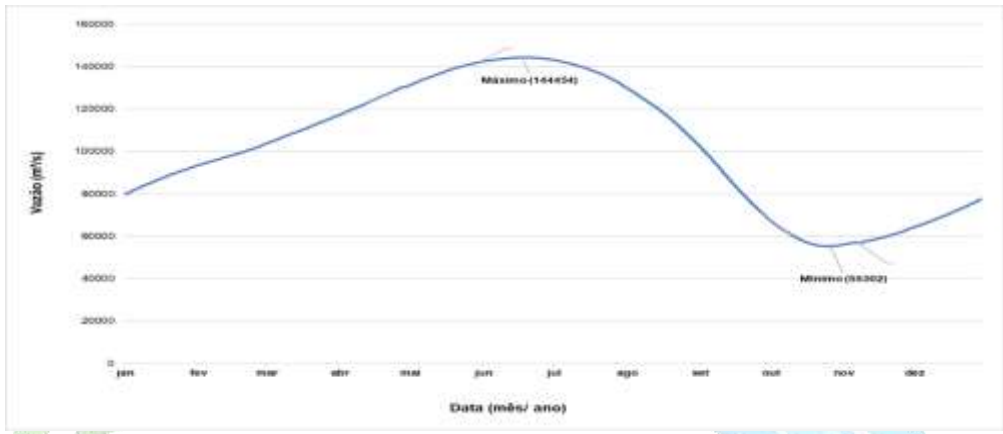
Elaboração: Autores, 2025.

[1] José Aílson de Melo Lopes, Mestrando do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: jadml.mgr25@uea.edu.br.
[2] Rosana Picanço Gato, Mestranda do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: rpg.mgr24@uea.edu.br.
[3] Luiz Paulo Batista de Souza, Mestrando do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: lpbs.mgr24@uea.edu.br.
[4] João D'Anuzio Menezes de Azevedo Filho, Pós-Doutor em Geografia, Professor do Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfAgua/UEA. da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: jdazevedo@uea.edu.br.
[5] Luciane Farias Ribas Doutora em Engenharia Civil, Professora no PPG em Gestão e Regulação dos Recursos da Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: lribas@uea.edu.br.
[6] Joecila Santos da Silva. Pós-Doutora em Ciências, Professora no PPG em Gestão e Regulação dos Recursos da Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jsdsilva@uea.edu.br.



O rio Solimões, no trecho correspondente ao município de Manacapuru, apresenta características hidrodinâmicas marcadas por elevada carga de sedimentos, grande amplitude sazonal e expressiva capacidade de diluição, resultantes de sua condição de rio de águas brancas. A morfologia ampla e turva do Solimões evidencia seu papel dominante na rede hidrográfica amazônica, transportando sedimentos andinos em elevada quantidade e impondo forte controle sobre os processos limnológicos e hidrossedimentares de rios adjacentes, especialmente nas proximidades de Manacapuru (Oliveira, 2025). Nesse cenário, a confluência e a recirculação lateral desempenham papel essencial na dinâmica local, reforçando a complexidade do ambiente fluvial amazônico.

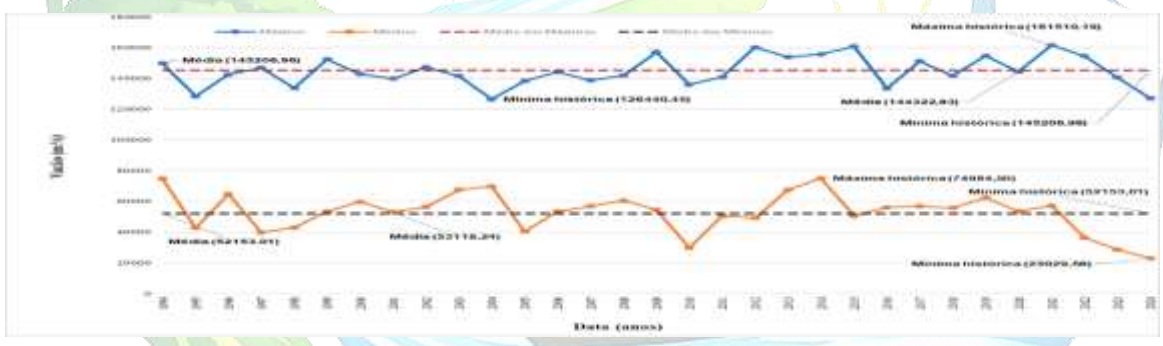
Figura 2. Hidrograma de vazões médias do Rio Solimões, estação Manacapuru (1994- 2024).



Elaboração: Autores, 2025.

A análise da vazão é fundamental para a gestão dos recursos hídricos no rio Solimões, pois orienta a definição da disponibilidade hídrica para diferentes usos. A ANA destaca que indicadores como Q_{95} e demais vazões de referência são essenciais para estimar a oferta de água em períodos críticos (ANA, 2023). Esses parâmetros subsidiam decisões técnicas e garantem compatibilidade entre uso humano e equilíbrio ecológico.

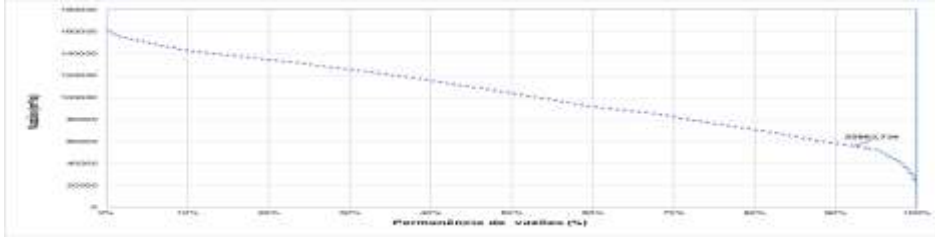
Figura 3. Vazões máximas e mínimas anuais do Rio Solimões na estação Manacapuru (1994–2024).



Elaboração: Autores, 2025.

A compreensão das vazões máximas e mínimas é fundamental para a gestão dos recursos hídricos no rio Solimões, pois esses extremos traduzem a capacidade e os limites do sistema fluvial frente à variabilidade hidrológica. As vazões mínimas permitem estimar a disponibilidade hídrica em condições críticas e definir limites de captação compatíveis com a segurança hídrica regional, conforme demonstrado por Lima *et al*. (2021).

Figura 4. Curva de permanência do rio Negro na Estação Serrinha (1994–2024).



Elaboração: Autores, 2025.

No caso do rio Solimões, a efetividade da outorga depende diretamente da caracterização do regime hidrológico e da definição de vazões de referência, obtidas a partir de séries históricas de máximas, mínimas e médias. A utilização de hidrogramas e curvas de permanência permite identificar indicadores como a Q_{95}, adotada no Estado do Amazonas como parâmetro para processos de outorga, por representar vazão de elevada permanência e, portanto, associada à segurança hídrica (Lima *et al*., 2021; Mota; Silva, 2025).

RESULTADOS

Os resultados evidenciam que a adoção de parâmetros de referência derivados de séries históricas é essencial para orientar práticas de gestão compatíveis com a realidade do Solimões. A identificação de valores seguros de vazão, especialmente em períodos de estiagem, contribui para reduzir riscos de sobrecarga no sistema e promove maior equilíbrio entre os diversos usos da água. Além disso, o estudo reforça a importância de integrar ferramentas hidrológicas no processo de tomada de decisão, garantindo que a análise da variabilidade anual e interanual seja considerada como elemento central no gerenciamento da bacia.

Quadro 01 – Principais descobertas analógicas.

Rio MIRITI	Rio Solimões
Estudos realizados na região apontam que seu volume e velocidade de fluxo limitam a influência de afluentes de menor porte, como o rio Miriti, cujos efeitos se concentram apenas na margem esquerda sem alterar o comportamento do canal principal (Pascoaloto *et al*., 2024).	No rio Solimões, estudos na estação de Manacapuru mostram que máximas, mínimas e vazões de permanência permitem compreender sua expressiva sazonalidade (Lima *et al*., 2021).

Fonte: Autores, 2025.

A análise da vazão é fundamental para a gestão dos recursos hídricos no rio Solimões, pois orienta a definição da disponibilidade hídrica para diferentes usos e estabelece limites seguros para a outorga. Assim, a gestão hídrica depende diretamente do monitoramento contínuo das vazões, especialmente em ambientes de alta variabilidade hidrológica como a Amazônia.

CONCLUSÃO

A análise hidrológica do rio Solimões, realizada a partir de três décadas de dados da estação Manacapuru, permitiu compreender de forma integrada o comportamento sazonal do sistema fluvial e suas implicações para a gestão dos recursos hídricos. O estudo demonstrou que as oscilações entre períodos de cheia e vazante são marcadas e regulares, revelando padrões fundamentais para estimar a disponibilidade hídrica e identificar condições críticas de uso. Ao sistematizar hidrogramas, curvas de máximas e mínimas e a curva de permanência, foi possível construir uma base técnica sólida que apoia decisões de planejamento e fortalece a compreensão da dinâmica hidrológica do rio.

AGRADECIMENTOS

Capes, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), ProfÁgua, UEA, CESP e FAPEAM.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil:** Informe 2021. Brasília: ANA, 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2022:** Informe Anual. Brasília, 2023.

GONZAGA SILVA, M. **Análise de vazões mínimas em rios amazônicos. 2023.** Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2023. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4286/1/MARINOE_GONZAGA_SILVA.pdf. Acesso em: 18 dez. 2025.

HURTADO, Thais Cristina Couto [*et al*]. Outorga como instrumento de gestão de uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Baixo Teles Pires. ***Research, Society and Development***, v. 13, n. 3, p. e9013345318-e9013345318, 2024.

LIMA, Andréia Vieira [*et al*]. Outorga de usos da água como instrumento de gerenciamento dos recursos hídricos no rio Solimões. In: ***XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS***, 2021. Anais. Porto Alegre: ABRHidro, 2021.

MACEDO, Alexandre Sokoloski de Azevedo Delduque de; STINGHEN, Camila Marin; MANNICH, Michael. Vazões de referência sazonal e sua aplicação na outorga de recursos hídricos. ***Revista de Gestão de Água da América Latina***, Porto Alegre, v. 21, e21, 2024. DOI: https://doi.org/10.21168/rega.v21e21

MONTGOMERY, Douglas. C. e RUNGER, George. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros.** Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003 (2ª Edição).