

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

Adriano Cruz de Souza[1], Rosana Picanço Gato[2], Luiz Paulo Batista de Souza[3], Maria da Glória de Melo Barcellos[4] , Luciane Farias Ribas[5], Joecila Santos da Silva[6]

RESUMO

A estimativa da vazão de referência é um elemento essencial para subsidiar a outorga de direito de uso das águas superficiais, garantindo a possibilidade hídrica, o uso racional e preservação dos ecossistemas aquáticos. O presente artigo tem como objetivo estimar a vazão de referência no Rio Solimões na estação fluviométrica de Tabatinga, no estado do Amazonas, considerando a importância hidrológica e estratégica da região para a gestão dos recursos hídricos amazônicos. Foram utilizados dados históricos de vazão proveniente da rede hidrométrica oficial, submetidos a procedimentos de consistência, análise estatística e avaliação de séries temporais. A metodologia utilizada baseou-se na determinação de vazões mínimas de permanência, com destaques para indicadores Q90 e Q95, amplamente empregados como critérios técnicos para a concessão de outorga no Brasil. Os resultados evidenciaram elevada variabilidade hidrológica do Rio Solimões, característica do regime fluvial amazônico, influenciado pela sazonalidade climática e pela contribuição de grandes afluentes. A vazão de referência estimada indica significativa disponibilidade hídrica na região, reforçando, entretanto, a necessidade de critérios técnicos bem definidos para a concessão de outorgas, de modo a evitar conflitos de uso e impactos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão das águas. Hidrologia. Outorga de recursos hídricos. Rio Solimões. Vazão de referência.

INTRODUÇÃO

O Rio Solimões, um dos principais cursos d'água da bacia Amazônica, possui elevada importância hidrológica, ambiental e econômica, especialmente no Alto Solimões, onde se insere a estação fluviométrica de Tabatinga. 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).

Filizola e Guyot (2004) destacam que a variabilidade hidrológica do rio Solimões influencia diretamente os usos múltiplos da água, como abastecimento humano, navegação, pesca e atividades produtivas. Dessa forma, a estimativas de vazões mínimas confiáveis é fundamental para assegurar a manutenção desses usos, especialmente em períodos de baixa disponibilidade hídrica. Nesse contexto, a análise séries históricas de estações fluviométricas, como a estação de Tabatinga, torna-se essencial para a compreensão do comportamento hidrológico local.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o trecho do rio Solimões do município de Tabatinga, localizado no extremo oeste do estado do Amazonas, em região de fronteira com a Colômbia e Peru. Esse trecho integra a bacia hidrográfica do rio Amazonas, a maior bacia de drenagem do mundo, caracterizado por elevada disponibilidade hídrica e complexa dinâmica hidrológica (Meade; Dunne, 1990; Molinier; Guyot, 1996). (Figura 1).

Figura 1 – Área de estudo Rio Solimões



Fonte: Autores, 2025.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os dados de vazão da estação "TABATINGA", cadastrada no banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) sob o código 10100000, obtida a partir

[1]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: acds.mgr25@uea.edu.br
[2]Aluna do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: rpg.mgr24@uea.edu.br
[3]Aluno do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: lpbds.mgr24@uea.edu.br
[4]Docente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Centro de Estudos Superiores de Parintins da Universidade do Estado do Amazonas (CESP-UEA). Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: mgmelo@uea.edu.br
[5]Docente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: luciane.ribas@ifam.edu.br
[6]Docente do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas. Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: jsdsilva@uea.edu.br

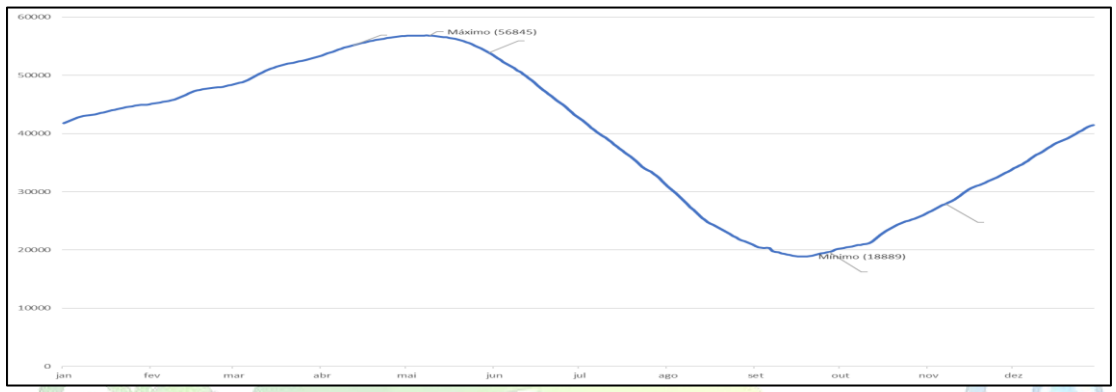


do Portal Hidroweb (https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas), pertencente ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), e que disponibiliza uma gama de dados hidrológicos coletados pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN). A partir dos dados de vazão disponíveis da estação escolhida, procedeu-se com elaboração de três ferramentas gráficas: o hidrograma, o gráfico de vazões máximas e mínimas e a curva de permanência. Para o desenvolvimento destas foi utilizado o software Excel (ref. 365), desenvolvido pela Microsoft, na organização dos dados e geração dos gráficos.

RESULTADOS

O hidrograma construído a partir dos dados fluviométricos da estação Tabatinga, evidencia dois períodos hidrológicos bem definidos ao longo do ciclo anual do Rio Solimões. Observa-se inicialmente uma fase de ascensão contínua das vazões, iniciando em janeiro e prolongando-se de forma gradual até o mês de junho. Esse comportamento resulta em um aumento progressivo da descarga, que alcança seu valor máximo anual de 56.845m³/s, caracterizando um pico de cheia relativamente estável e de curta duração, conforme representado pela porção superior suavizada da curva, (Figura 2).

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

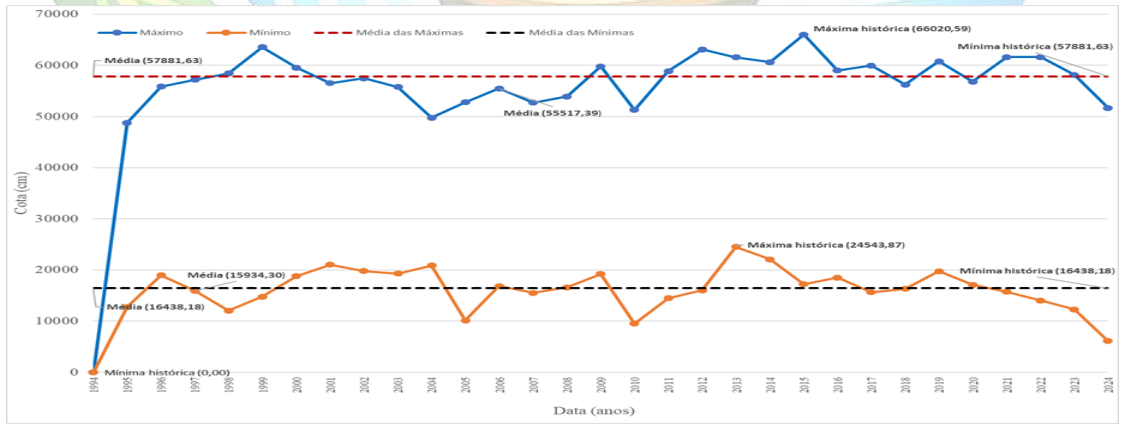


Fonte: Autores, 2025.

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. 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).

A Figura 3 representa a variação dos eventos de máximas e mínimas anuais que foram analisados a partir da série histórica de 1994 – 2024, equivalente a 30 anos. O valor da vazão máxima é de 57881,63 m³/s, ocorrendo no ano de 2021 e a vazão mínima corresponde a **16438,18** m³/s, no ano de 2024.

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

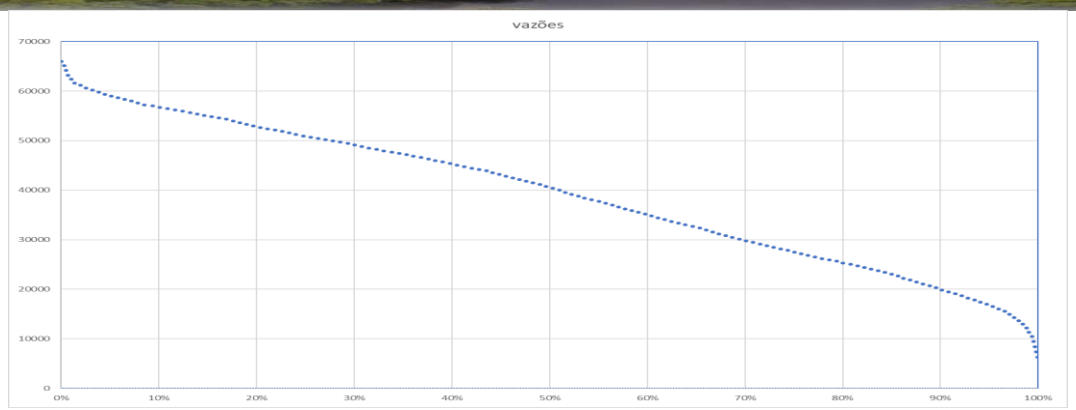


Fonte: Autores, 2025

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.

A Figura 4 apresenta a curva de permanência das vazões para o período de trinta anos (1994–2024), permitindo visualizar, de maneira clara, como o rio Solimões se comporta ao longo das diferentes condições hidrológicas registradas. A análise gráfica demonstra a forte regularidade do sistema fluvial na estação de Vila Bittencourt, evidenciada pela trajetória suavemente decrescente das vazões, que expressa a probabilidade de cada valor ser igualado ou superado dentro da série histórica, (Figura 4).

Figura 4. Curva de permanência do rio Solimões, estação Tabatinga (1994-2024).



Fonte: Autores, 2025.

No caso do rio Solimões, a leitura da curva revela que a vazão correspondente à permanência de 95% é de 55.863,734 m³/s. Mais do que um número, esse valor sintetiza as condições hidrológicas que sustentam a vida ribeirinha, as paisagens e os modos de uso da água na região. Assim, a Q_{95} torna-se a base técnica para estimar a disponibilidade hídrica destinada à outorga, orientando decisões que precisam dialogar tanto com os dados quanto com a realidade das comunidades que dependem do rio.

CONCLUSÃO

A análise hidrológica do rio Solimões, realizada a partir de três décadas de dados da estação Tabatinga, permitiu compreender de forma integrada o comportamento sazonal do sistema fluvial e suas implicações para a gestão dos recursos hídricos. Por fim, o trabalho ressalta que a gestão eficiente dos recursos hídricos na Amazônia depende de práticas contínuas de monitoramento e do aprimoramento dos instrumentos técnicos que orientam a definição da vazão de referência.

AGRADECIMENTOS (opcional)

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 Nº. 951420/2023. Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos – ProfÁgua, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) pelo apoio técnico científico aportado até o momento. Estendemos nossos agradecimentos aos laboratórios LABRIOS e RHASA, pelas contribuições acadêmicas e institucionais. Reconhecemos, ainda, o apoio financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

REFERÊNCIAS

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

FILIZOLA, N.; GUYOT, J. L. Fluxo de sedimentos em suspensão no rio Amazonas. **Revista Brasileira de Geociência**, v. 34, n. 4, p. 483-492, 2004.

MEADE, R. H.; DUNNE, T. The Amazona River system. In: SIOLI, H. (org.). **Amazon: limnolgy and landscape ecology**. Dordrecht: Springer, 1990.

PASCOALOTO, Domitila *et al*. **Características limnológicas do rio solimões na área de influência do rio miriti (Manacapuru/Am) em período de águas baixas**. In: XV Encontro Nacional de Águas Urbanas e V Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos, Recife, 2024.

LEITÃO, Matheus de Vasconcelos Lima; WACHHOLZ, Flávio, DESCOVI FILHO, Leônidas Luiz Volcato. Qualidade da água superficial do rio Tarumã-açu/Amazonas, Brasil. **Revista Presença Geográfica**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 124-139, 2023.