



ESTIMATIVA DA VAZÃO DE REFERÊNCIA PARA A OUTORGA DO DIREITO DE USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO RIO PURUS

Flávio Bernardo silveira¹, Rosana Picanço Gato², Luiz Paulo Batista de Souza³, Rafael Jovito Souza⁴, Luciane Farias Ribas⁵, Joecila Santos da Silva⁶

RESUMO

A outorga do direito de uso das águas superficiais requer critérios técnicos que representem adequadamente a disponibilidade hídrica. Este estudo teve como objetivo estimar a vazão de referência para a outorga no rio Purus, com base na análise do regime hidrológico e na aplicação de métodos estatísticos. Foram utilizados dados de vazão da estação fluviométrica de Lábrea (ANA 13870000), referentes ao período de 1994 a 2024, totalizando 31 anos de dados contínuos. A metodologia incluiu a elaboração do hidrograma médio anual, a análise das vazões máximas e mínimas e a construção da curva de permanência. Os resultados indicaram elevada sazonalidade do escoamento, com períodos bem definidos de cheia e estiagem. A vazão Q95 foi estimada em 872,82 m³/s, sendo adotada como vazão de referência conforme a Resolução CERH nº 01/2016. Conclui-se que esse critério é adequado às características hidrológicas da bacia e fornece subsídios técnicos para a gestão e a concessão de outorgas no rio Purus.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de recursos hídricos. Outorga de água. Q95. Rio Purus. Vazão de referência.

INTRODUÇÃO

A gestão de recursos hídricos no Brasil é orientada pela Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e estabelece a outorga como instrumento de controle quantitativo e qualitativo dos usos da água (ANA, 2020). A definição de vazões de referência constitui etapa essencial desse processo, sendo comumente utilizados indicadores estatísticos como Q90, Q95 e Q7,10 (Oliveira; Gonçalves, 2022; Santos, 2015). Em bacias amazônicas, marcadas por elevada variabilidade hidrológica, a definição adequada desses parâmetros é estratégica para garantir segurança hídrica e prevenir conflitos entre usuários (Macedo; Stingham; Mannich, 2024). O rio Purus apresenta grande relevância regional, tanto ambiental quanto socioeconômica, exigindo critérios técnicos consistentes para a concessão de

¹ Mestrando do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: fbs.mgr25@uea.edu.br.

² 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 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 Doutor em química, Subcoordenador e professor do mestrado em gestão e regulação de recursos hídricos - ProfAgua/UEA. da Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: rjovito@uea.edu.br.

⁵ 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.

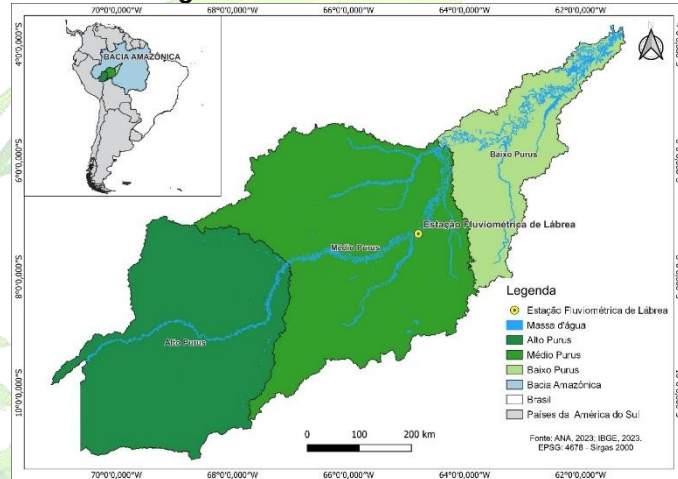
⁶ Pós-Doutora em Ciências, Professora no PPG em Gestão e Regulação dos Recursos da Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jsdsilva@uea.edu.br.

outorgas (ANA, 2023; Coutinho *et al.*, 2020)

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido com base em dados da Estação Fluviométrica de Lábrea (13870000), localizada no médio curso do rio Purus (Figura 1), importante afluente do rio Solimões, com cerca de 2.770 km de extensão e área de drenagem de aproximadamente 370.100 km².

Figura 1. Área de estudo rio Purus.



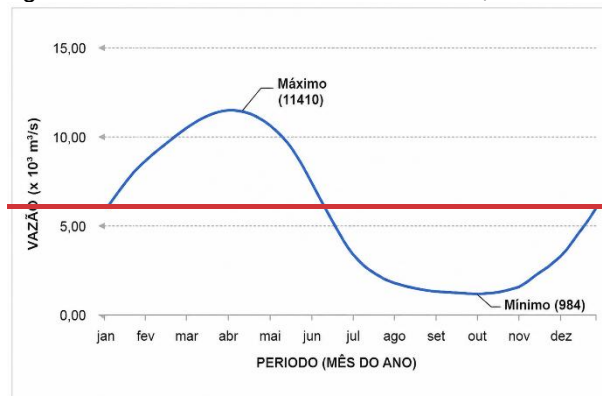
Fonte: Autores, 2025.

Foram utilizados dados de vazão disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (2023), por meio do SNIRH/Hidroweb, referentes ao período de 1º de janeiro de 1994 a 31 de dezembro de 2024, totalizando 31 anos de registros contínuos.

Os dados foram organizados no *Microsoft Excel*® em uma matriz com colunas representando os anos e linhas representando os dias do ano, permitindo análises comparativas entre anos e o cálculo de estatísticas descritivas (Montgomery; Runger, 2003).

O hidrograma médio anual (Figura 2) foi construído a partir da média aritmética das vazões diárias para cada dia do ano ao longo da série histórica, possibilitando a caracterização da sazonalidade e a identificação dos períodos de cheia e estiagem (Montgomery; Runger, 2003).

Figura 2: Hidrograma de vazões médias do Rio Purus, em Lábrea (1994-2024).



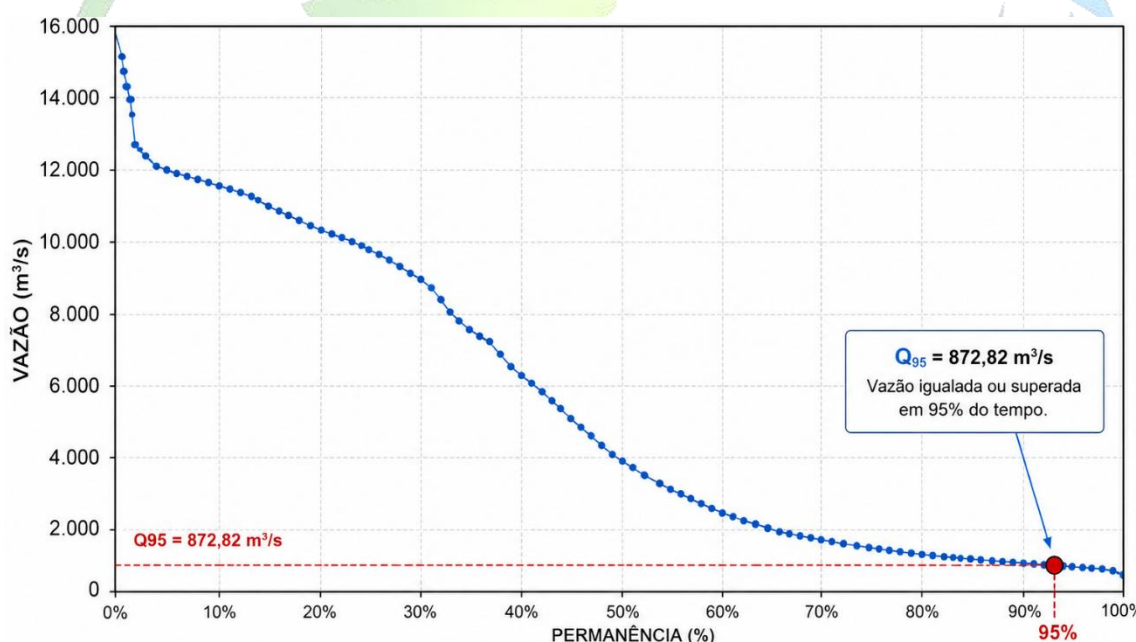
Fonte: Autores, 2025.

Para a análise dos extremos hidrológicos, foram identificadas as vazões máximas e mínimas anuais absolutas, bem como calculadas as médias desses valores ao longo do período estudado (Montgomery; Runger, 2003).

As vazões máximas anuais apresentaram maior amplitude de variação, com média de 11.782,12 m³/s, mínima histórica de 10.165,20 m³/s em 2011, e máxima histórica de 14.637,29 m³/s em 1997. Em contrapartida, as vazões mínimas anuais apresentaram média de 871,04 m³/s, variando entre 533,74 m³/s em 2024, e 1.235,94 m³/s em 2009, indicando menor amplitude de oscilação ao longo da série histórica.

A curva de permanência (Figura 3) foi construída a partir da ordenação das vazões diárias e do cálculo de suas frequências acumuladas, permitindo estimar a vazão Q₉₅, definida como aquela igualada ou superada em 95% do tempo. Conforme a Resolução CERH nº 01/2016 do Estado do Amazonas, a soma das vazões outorgadas não deve exceder 75% da Q₉₅, visando à preservação do regime hidrológico e dos usos prioritários.

Figura 3. Curva de permanência do rio Purus em Lábrea (1994-2024).



Fonte: Autores, 2025.

RESULTADOS

O hidrograma médio anual evidenciou dois períodos bem definidos: cheia entre novembro e abril, com pico médio em abril (11.409,73 m³/s), e estiagem entre julho e outubro, com mínimo médio em outubro (984,25 m³/s). A análise das máximas e mínimas anuais revelou elevada amplitude hidrológica, com vazão máxima de 14.637,29 m³/s (1997) e mínima de 533,74 m³/s (2024).

A curva de permanência indicou Q₉₅ igual a 872,82 m³/s, valor adotado como referência para outorga. Conforme a legislação estadual, o volume máximo outorgável não deve ultrapassar 75% desse valor, garantindo manutenção do regime hidrológico e dos usos prioritários.



CONCLUSÃO

A estimativa da Q95 para o rio Purus demonstrou-se adequada como critério técnico para a concessão de outorgas, refletindo o comportamento sazonal da bacia e oferecendo suporte à gestão sustentável dos recursos hídricos. A análise integrada do regime hidrológico reforça a importância de séries históricas consistentes e da aplicação de métodos estatísticos apropriados. Recomenda-se que estudos futuros incorporem análises sazonais e cenários de variabilidade climática, visando ao aprimoramento contínuo dos instrumentos de gestão na região amazônica.

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 Nº. 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua apoio técnico científico aportado até o momento. Agradeço o apoio e incentivo da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas-FAPEAM.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2023: regiões hidrográficas brasileiras**. Brasília: ANA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ana>. Acesso em: 14 dez. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020: informe anual**. Brasília: ANA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ana>. Acesso em: 14 dez. 2025.

COUTINHO, Eliane de Castro *et al.* Variabilidade do regime hidrológico da bacia amazônica. **Boletim de Geografia**, [s. l.], v. 37, n. 2, p. 129–147, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v37i2.38424>. Acesso em: 12 dez. 2025.

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**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 21–0, 2024. Disponível em: <https://www.abrhidro.org.br/doi/?ID=2/264/5485>. Acesso em: 10 dez. 2025.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

OLIVEIRA, Thamyres Cardoso Chaves; GONÇALVES, Flávio Aparecido. Tamanho ideal de séries históricas de vazões mínimas anuais e suas aplicações em estudos hidrológicos: estudo de caso nas regiões hidrográficas Paraná e São Francisco. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l.], v. 27, n. 4, p. 805–816, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220210232>. Acesso em: 11 dez. 2025.

SANTOS, Andre Luis Martinelli Real dos. **Variabilidade no aporte de sedimentos do rio Purus: avaliação por sensores remotos e aspectos observacionais**. 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4810>. Acesso em: 9 dez. 2025.