

Estimativa da vazão de referência para a outorga do direito de uso das águas superficiais no rio Javari, estação Palmeiras do Javari

Adria Helena Xavier Albuquerque[1], Rosana Picanço Gato[2] ,Luis Paulo Batista de Souza[3] ,Alfredo da Silva Ferreira [4] ,Luciane Farias Ribas[5] , Joecila Santos da Silva[6]

RESUMO

O presente estudo analisou as vazões características do rio Javari, na Amazônia, com o intuito de subsidiar a gestão de recursos hídricos na região. Utilizou-se uma série histórica de 30 anos de dados da estação fluviométrica Palmeiras do Javari para a construção de hidrogramas e curvas de permanência. Os resultados revelaram um regime hidrológico com forte dependência climática e marcada sazonalidade entre cheias e estiagens. Identificou-se que a vazão de permanência de 95% do tempo (Q_{95}), situada entre 120 e 150 m³/s, constitui o parâmetro técnico mais adequado para a definição de vazões de outorga. Conclui-se que a adoção deste critério é essencial para harmonizar o uso múltiplo da água com a conservação dos ecossistemas aquáticos, recomendando-se a inclusão de cenários de mudanças climáticas em estudos futuros para fortalecer a governança hídrica local.

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

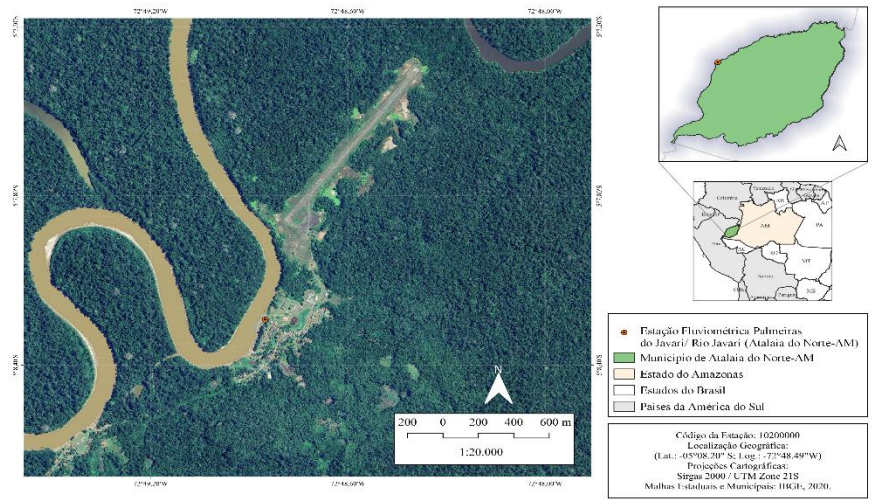
INTRODUÇÃO

A outorga do direito de uso da água é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Para uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos no Brasil, o uso das águas superficiais fundamenta-se nos princípios da racionalidade e da sustentabilidade. Para possibilitar o atendimento simultâneo aos diferentes usos da água, torna-se necessária a concessão da outorga, associada à definição de vazões de referência, que subsidiam a avaliação da disponibilidade hídrica. Nesse contexto, o rio Javari destaca-se por sua importância hidrológica, ambiental e econômica, bem como por sua abrangência em áreas do Brasil e do Peru, desempenhando papel relevante na navegação, no abastecimento e na manutenção dos ecossistemas aquáticos.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do rio Javari possui área aproximada de 109.900 km², distribuída entre o Brasil e o Peru, sendo a maior parte localizada em território brasileiro. Apesar de percorrer territórios vizinhos, o rio Javari apresenta grande extensão e concentra elevado número de tributários com nascentes e cursos situados no Brasil. Sua principal foz localiza-se em frente ao município de Benjamin Constant, no estado do Amazonas (Figura 1) (Aguiar, 2018, *apud* Queiroz Neto *et al*., 2021).

Figura 1. Área de estudo rio Javari.



Fonte: Autores, 2025.

[1]Aluna do Prograna de Pos Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade do Estado do Amazonas - Parintins, Amazonas, Brasil E-mail:ahxa.mgr25@gmail.com

[2] Aluna do Prograna de Pos Graduação em em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade do Estado do Amazonas Parintins, Amazonas, Brasil E-mail: rpg.mgr24@uea.edu.br

[3] Aluno do Prograna de Pos Graduação em do Prograna de Pos Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade do Estado do Amazonas Parintins, Amazonas, Brasil E-mail:lpbds24@uea.edu.br

[4] Aluna do Prograna de Pos Graduação Gestão e Regulação de Recursos Hídricos pela Universidade do Estado do Amazonas - Parintins, Amazonas, Brasil E-mail:adsf24@uea.edu.br

[5] Docente no Programa de Pos Graduação Gestão e Regulação dos Recursos da Universidade do Estado do Amazonas- Manaus, Amazonas, Brasil - E-mail:lribas@uea.edu.br

[6] Docente no Programa de Pos Graduação em Gestão e Regulação dos Recursos da Universidade do Estado do Amazonas - Manaus, Amazonas, Brasil E-mail:jsdsilva@uea.edu.br

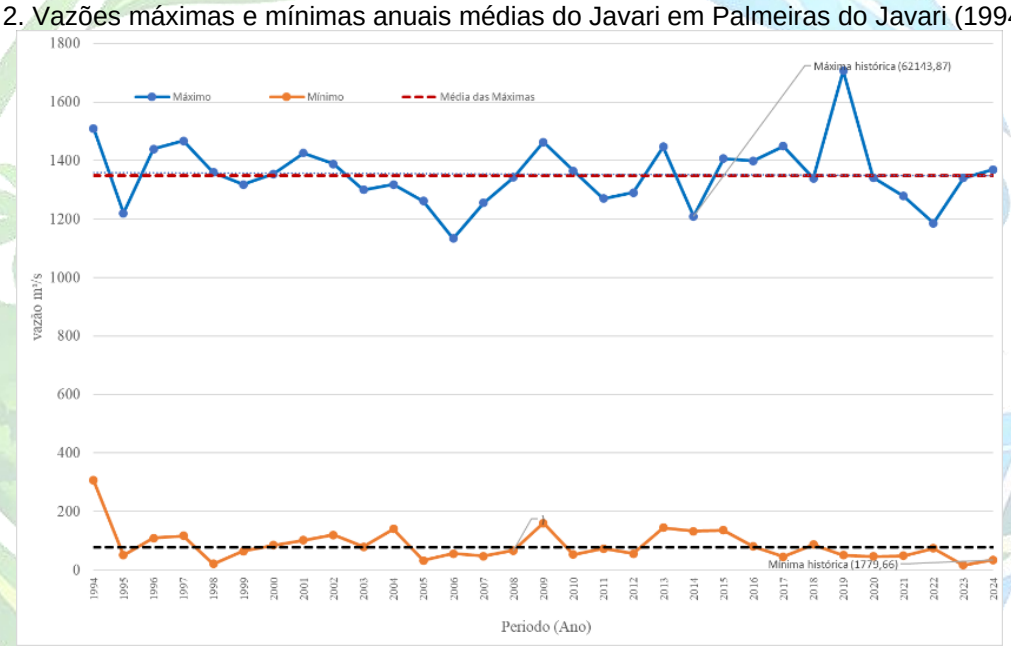


Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os dados de vazão da estação “Palmeiras do Javari”, cadastrada no banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) sob o código 10200000, obtida a partir do Portal Hidroweb (https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas), 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 escolha da estação considerou como critérios principal a quantidade de dados de vazão disponíveis pela estação, cujo período de dados compreende de 01/01/1994 a 31/12/2024 (adotou-se 30 anos como quantidade mínima de anos necessários).

RESULTADOS

O hidrograma do rio Javari, elaborado a partir dos dados da estação fluviométrica Palmeiras do Javari, evidencia um regime hidrológico marcadamente sazonal, característico de bacias amazônicas fortemente condicionadas pelo regime pluviométrico regional. Observa-se na figura 2, que as vazões aumentam progressivamente a partir do início do ano, atingindo o valor máximo aproximado de 1.167 m³/s no mês de abril, período associado ao auge das chuvas na região. A partir do mês de outubro, observa-se a retomada gradual das vazões, associada ao início do período chuvoso, com incremento progressivo do escoamento superficial até o final do ano. Essa dinâmica hidrológica, marcada por fases bem definidas de ascensão, recessão e recuperação das vazões, é um elemento fundamental para a definição de vazões de referência, uma vez que influencia diretamente a disponibilidade hídrica ao longo do ano e a segurança do atendimento aos usos múltiplos da água.

Figura 2. Vazões máximas e mínimas anuais médias do Javari em Palmeiras do Javari (1994-2024)

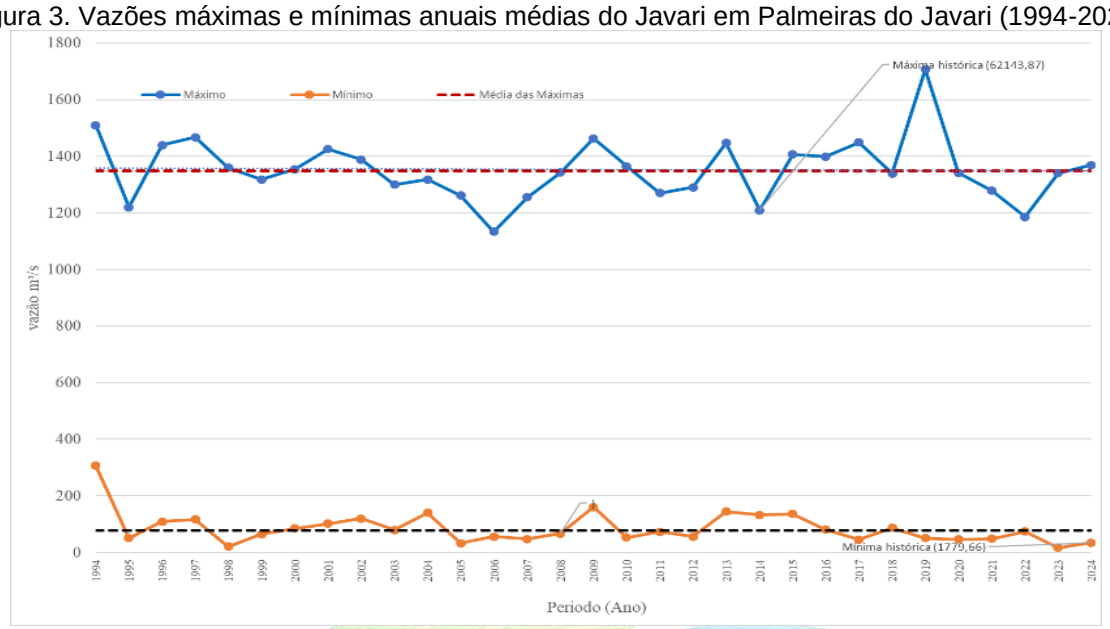


Fonte: Autores, 2025.

A Figura 3, representa a variação das vazões máximas e mínimas anuais do rio Javari, obtidas a partir da série histórica compreendida entre os anos de 1994 e 2024, totalizando 30 anos de dados hidrológicos. Observa-se que as vazões máximas anuais apresentam oscilações interanuais em torno da média das máximas, com destaque para a máxima histórica registrada no ano de 2019, correspondente a 62.143,87 m³/s. Em relação às vazões mínimas, verifica-se maior variabilidade relativa, com valores frequentemente inferiores à média das mínimas, sendo identificada a mínima histórica no ano de 2023, com vazão de 1.779,66 m³/s. Esse comportamento evidencia a expressiva variabilidade hidrológica da bacia do rio Javari ao longo do período analisado, refletindo a influência das condições climáticas sazonais e interanuais sobre a disponibilidade hídrica.



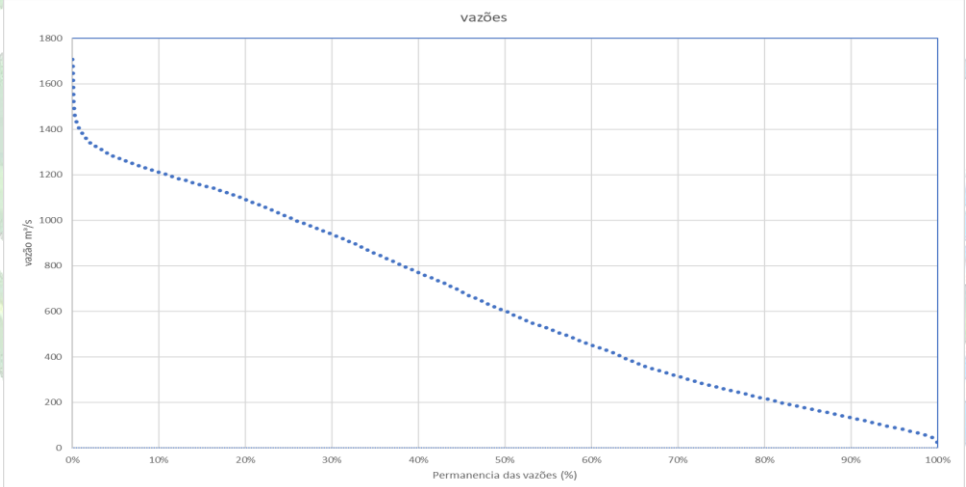
Figura 3. Vazões máximas e mínimas anuais médias do Javari em Palmeiras do Javari (1994-2024)



Fonte: Autores, 2025

A Figura 4 apresenta a curva de permanência das vazões do rio Javari, obtida a partir da série histórica da estação fluviométrica Palmeiras do Javari. A curva relaciona a magnitude das vazões à porcentagem de tempo em que são igualadas ou superadas, evidenciando a variabilidade hidrológica do rio. Observa-se que as maiores vazões ocorrem em baixas permanências, associadas aos períodos de cheia, enquanto as menores vazões concentram-se em elevadas permanências, representando as condições de estiagem. Para permanências próximas a 95%, a vazão situa-se em torno de 120 a 150 m³/s, indicando a Q_{95}, amplamente utilizada como vazão de referência para fins de outorga do direito de uso das águas superficiais (ANA, 2011).

Figura 4. Curva de permanência do rio Javari estação Palmas do Javari (1994-2024).



Fonte: Autores, 2025.

A análise das vazões do rio Javari evidencia a importância da outorga do direito de uso das águas superficiais como instrumento técnico de controle e planejamento da disponibilidade hídrica. Em bacias com forte sazonalidade, a definição de critérios de outorga baseados em vazões de referência torna-se fundamental para adequar as demandas de uso às condições hidrológicas naturais, especialmente durante os períodos de estiagem (Tucci, 2007). Nesse sentido, a outorga atua como mecanismo preventivo de gestão, contribuindo para a racionalização do uso da água e para a redução de conflitos entre usuários, em consonância com os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) e pelas diretrizes da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2011).

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. 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), por meio dos projetos PARHINTINS e GRHAMA, e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) pela bolsa concedida à primeira autora, assim como à Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar do Amazonas (SEDUC-AM) pela liberação institucional da primeira autora que tornou possível a participação no PPG ProfÀgua.

REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. Outorga de direito de uso de recursos hídricos. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas, 2013. 158 p. Disponível em: < https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/manual-de-outorga.pdf >. Acesso em: 19 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 17 dez. 2025.

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

QUEIROZ NETO, João Carlos de et al. Disponibilidade hídrica na bacia do rio Javari para fins de outorga de recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 14., 2021, online. Anais [...]. São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2021. ISSN 2318-0358.

TUCCI, Carlos E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.