

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

# TRANSIÇÕES DE SECA-CHEIA NO RIO NEGRO: ANÁLISE DE DADOS MENSAIS DE VAZÃO E PRECIPITAÇÃO PARA COMPREENDER OS EXTREMOS HIDROLÓGICOS CLIMÁTICOS NA AMAZÔNIA.

*Gabriela Modesto Azevedo<sup>1</sup>; Júlia Camarano Lüdtke<sup>2</sup>; Bruno Melo Brentan<sup>3</sup> & André Ferreira Rodrigues<sup>4</sup>*

## INTRODUÇÃO

Este estudo investiga a dinâmica hidrológica da bacia do Rio Negro, na Amazônia, focando nas transições de seca para cheia. A bacia é influenciada por fenômenos climáticos globais como o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e o Dipolo do Atlântico, que afetam diretamente as precipitações e as vazões dos rios (GLOOR et al., 2013). O Rio Negro é crucial para a dinâmica ecológica e socioeconômica da região, influenciando comunidades tradicionais. O estudo utiliza dados históricos de vazão e precipitação de 1981 a 2024 para entender os impactos dessas transições e os efeitos das oscilações climáticas globais.

## METODOLOGIA

A pesquisa analisa as transições hidrológicas entre seca e cheia na bacia do Rio Negro, utilizando índices climáticos e hidrológicos para identificar eventos extremos de precipitação e vazão, e suas interações com fenômenos climáticos globais como o El Niño-Oscilação Sul (ENOS) e o Dipolo do Atlântico. O estudo usa séries temporais de dados de precipitação e vazão de 1981 a 2024, com os índices SPI e SSI aplicados para analisar esses eventos. O SSI mensura a intensidade e duração das secas e cheias com base nas vazões, calculadas a partir de dados de estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA). O SPI monitora a variabilidade da precipitação, sendo calculado com dados de precipitação fornecidos pelo satélite CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data), com resolução de 0,05°.

A pesquisa também utiliza os índices ION (Índice Oceânico Niño) e GIH (Índice Gradiente Inter-Hemisférico) para estudar a influência de fenômenos climáticos globais. A análise integrada desses índices permite uma compreensão mais completa das variações climáticas e hidrológicas na bacia do Rio Negro, essencial para o monitoramento e gestão dos recursos hídricos da região e o desenvolvimento de estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

<sup>1)</sup> SMARH - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG. 31270-901. gabrielaazevedo@ufmg.br

<sup>2)</sup> SMARH - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG. 31270-901. juliacludtke@ufmg.br

<sup>3)</sup> SMARH - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG. 31270-901. afrodrigues@ehr.ufmg.br

<sup>4)</sup> SMARH - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Avenida Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG. 31270-901. brentan@ehr.ufmg.br

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fenômenos climáticos globais, como El Niño, La Niña e o Dipolo do Atlântico, têm grande influência sobre os eventos hidrológicos na bacia do Rio Negro. A análise dos índices SSI e SPI ao longo de séries temporais de 1981 a 2024 mostrou que, durante os anos de El Niño (1983, 1997, 2010), as vazões diminuem significativamente, exacerbando as secas. Em contraste, durante La Niña (1989, 1999, 2021), há um aumento nas precipitações e nas vazões, resultando em cheias, como a de 2021, que atingiu uma cota histórica de 30,02 metros em Manaus, registrado pela Defesa Civil Municipal. O Dipolo do Atlântico também afeta as precipitações, com a fase negativa associada a um aumento das chuvas e a fase positiva resultando em secas. A interação entre esses fenômenos climáticos e os padrões de precipitação e vazão da região, observada nos gráficos de SPI e SSI, é clara, com a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) se deslocando para o sul durante a La Niña, intensificando as chuvas e as cheias. Esses eventos climáticos têm impactos significativos nos ecossistemas e nas comunidades locais, afetando a agricultura, a pesca e a infraestrutura. O estudo destaca a necessidade de mais pesquisas sobre a capacidade de armazenamento de água e a suavização dos impactos de secas e cheias nas vazões.

## CONCLUSÃO

A interação entre fenômenos climáticos globais, como El Niño, La Niña e o Dipolo do Atlântico, está diretamente relacionada aos eventos extremos de seca e cheia na bacia do Rio Negro, com aumento na frequência e intensidade desses eventos. A análise dos índices SPI, SSI, ION e GIH mostrou que as fases de El Niño estão associadas à redução das vazões e intensificação das secas, enquanto La Niña e o Dipolo do Atlântico negativo estão ligados ao aumento das vazões e das cheias. Esses fenômenos impactam tanto os ecossistemas quanto as comunidades ribeirinhas, que dependem da regularidade das vazões. Os resultados destacam a necessidade de estratégias de adaptação e gestão eficiente dos recursos hídricos, considerando as mudanças climáticas e seus efeitos na região.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento à participação no XXVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos e ao desenvolvimento desse projeto de pesquisa sob processos nº PCE-00429-25 e nº 403958/2024-5, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

ANA (Agência Nacional de Águas). Sistema de informações hidrológicas, 2022.

CLIMATE HAZARDS GROUP. **Climate Hazards InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS)**. Disponível em: <https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>. Acesso em: 13 jun. 2025.

GLOOR, M.; BRUMMER, C.; GODOY, F.; et al. **On the hydrological cycle of the Amazon Basin: A historical review and current state-of-the-art.** *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 17, p. 2749–2784, 2013.