

## VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO XINGU NO ESTADO DO PARÁ

Stefany Neres Barroso<sup>1</sup>  
Liviana Norberta de Oliveira<sup>2</sup>  
Lais teixeira da Cruz<sup>3</sup>  
Marcos Costa Castro<sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do rio Xingu (BHRX) é uma das maiores na região amazônica, com sua cabeceira em áreas de savanas arbustivas, no estado de Mato Grosso, e seu médio e baixo curso em bioma amazônico no Estado do Pará. Dessa forma, em detrimento de sua extensão, desempenha importante papel na regulação do clima e na manutenção da biodiversidade da Amazônia.

O clima predominante no Pará e na BHRX, segundo a classificação de Köppen é o equatorial quente e úmido, caracterizado por duas estações bem definidas, a chuvosa entre os meses de dezembro a maio, quando o rio Xingu atinge maior vazão, e o período menos chuvoso entre os meses de junho a novembro, regionalmente chamado de “verão amazônico”(Lopes, 2021; Monteiro, 2009).

Nas últimas décadas, a BHRX passou por diversas intervenções antrópicas, como o desmatamento, a mineração, as queimadas, além de grandes empreendimentos, que provocou alteração da paisagem e a dinâmica pluviométrica e a vazão do rio.

Destaca-se que a construção da rodovia transamazônica favoreceu a colonização da região e da BHRX no Pará, sendo um modelo de ocupação adotado pelo Estado para atrair essas pessoas para a região, o que favoreceu a ocupação desordenada da BHRX.

Outro grande projeto instalado na BHRX foi a usina hidrelétrica de Belo Monte, cuja construção iniciou-se em 2011, promovendo uma série de mudanças e impactos ambientais na bacia com o represamento e desvio das águas do rio Xingu, com a edificação da represa principal (reservatório dos canais) e do local onde foi instalada a casa de força principal da hidrelétrica (Carvalho et al 2022).

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, [stefanyneres@email.com](mailto:stefanyneres@email.com);

<sup>2</sup> Docente pelo Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, [livaniageo@gmail.com](mailto:livaniageo@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, [lais.cruz@altamira.ufpa.br](mailto:lais.cruz@altamira.ufpa.br);

<sup>4</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará- UFPA, [marcos.est022@gmail.com](mailto:marcos.est022@gmail.com)

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é analisar a variação pluviométrica na BHRX no estado do Pará entre os anos de 2001 e 2021, assim como, observar as possíveis alterações a partir das intervenções antrópicas e anomalias climáticas, para compreender os possíveis cenários futuros, por se considerar relevantes tais estudos para fins de planejamento e a gestão sustentável, além da conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento socioeconômico da região, tendo em vista as constantes alterações climáticas nas últimas décadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos foram realizadas pesquisas bibliográficas e documental sobre a temática em periódicos. Para Sousa (2021), a pesquisa bibliográfica tem a finalidade de aprimoramento e atualização do conhecimento, através da investigação científica. Utilizou-se de ferramentas de Geoprocessamento através do software Qgis na versão 3.28 para o processamento dos dados obtidos.

Para o levantamento da pluviometria da BHRX optou-se por utilizar informações de estações meteorológicas disponibilizadas nos sites do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), para período de 2001 a 2021.

Ressalta-se que no Pará e a área de estudo existem muitas estações pluviométricas inativas, ou com deficiência de dados, desta forma, optou-se por utilizar quatro estações distribuídas entre os municípios que compõem a BHRX no estado, com disponibilidade de dados para o período de análise deste estudo, conforme identificado na tabela 1.

**Tabela 01:** coordenadas geográficas das estações pluviométricas ativas na BHRX

Cidade	Coordenadas geográficas	Empresa que monitora
Altamira	Latitude:-3.21416666 S Longitude: -52.21305555	INMET
Medicilândia	Latitude:-3.51083333 S Longitude:-52.9633333	INMET
Porto De Moz	Latitude:-1.751055 S Longitude:-52.236186	INMET
São Félix Do Xingu	Latitude: -6.63083332 S Longitude: -51.9761111	INMET

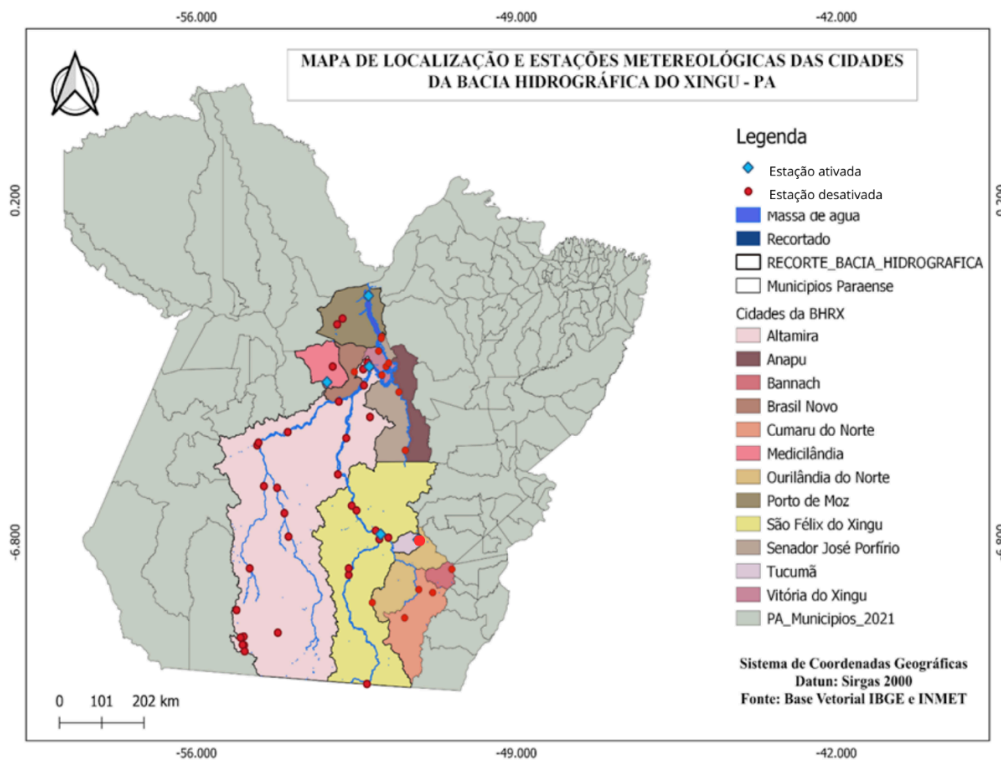
Fonte: INMET, 2024

Os dados pluviométricos diários foram coletados, posteriormente calculado o total mensal e o total anual para o período de análise. Para os cálculos de soma e gráficos desenvolvidos, utilizou-se do *office Excel*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A bacia hidrográfica do rio Xingu possui extensão aproximada de 530.000km<sup>2</sup>, com cerca de 80% desta área inserida no estado do Pará entre doze municípios, dos quais foram contabilizadas uma média de 50 estações pluviométricas, todavia, destes, apenas 04 municípios possuem estações em funcionamento (Figura 1).

**Figura 1:** Mapa de localização da BHRX com as estações pluviométricas

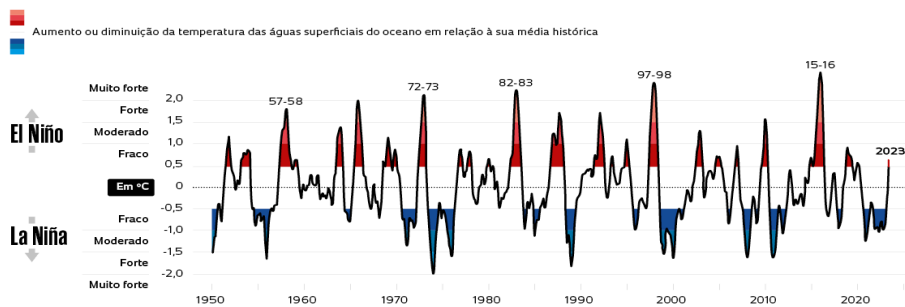


Fonte: autores, 2024

No Brasil o El Niño costuma provocar estiagens em partes das regiões Norte e Nordeste, e tempestade no Sul. Sendo classificado de muito forte a fraco conforme sua intensidade. Os efeitos da La Niña tendem a ser o inverso do provocado pelo El Niño (Rodrigues, 2023). Na figura 2 é possível identificar os anos de ocorrências e intensidades desses fenômenos no país, sendo possível observar que para 2015 e 2016 o

El Niño se apresentou com intensidade muito forte no período de análise dessa pesquisa, já a La Niña ocorreu com intensidade forte nos anos de 2009, 2011 e de 2021 a março de 2023.

**Figura 2:** Anos de ocorrência de El niño e La Niña no Brasil

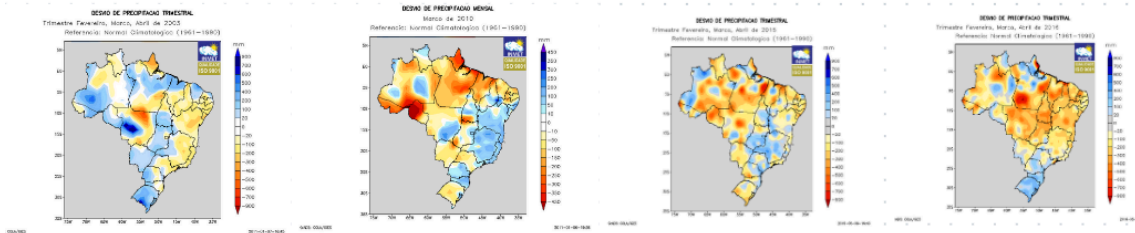


Fonte: Rodrigues, 2023

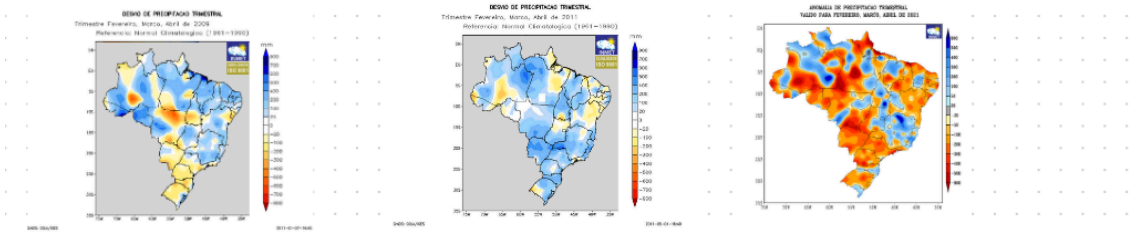
Dentro do período de análise dessa pesquisa, os anos com ocorrência de El Niño foram (2003,2010,2015 e 2016) e La Niña (2000, 2009, 2011, 2021 a março de 2023). Destaca-se que, de 2021 a março de 2023 o Brasil esteve sob a atuação da La Niña, e em junho do mesmo ano, foi constatado o início do El Niño em escala de moderada intensidade, verificando assim, uma menor escala de tempo entre estes fenômenos de anomalias climáticas, conferindo determinada mudança nos aspectos de normalidade do clima. Na figura 3 é possível observar a variação da pluviometria para o território brasileiro e o estado da Pará, constatando determinada anomalia para esses anos supracitados entre os meses de fevereiro a abril, quando ocorre o maior volume de chuvas na região Norte do país.

**Figura 3:** Anomalias de precipitação no Brasil nos anos de El Niño e La Niña

### Anos de El Niño



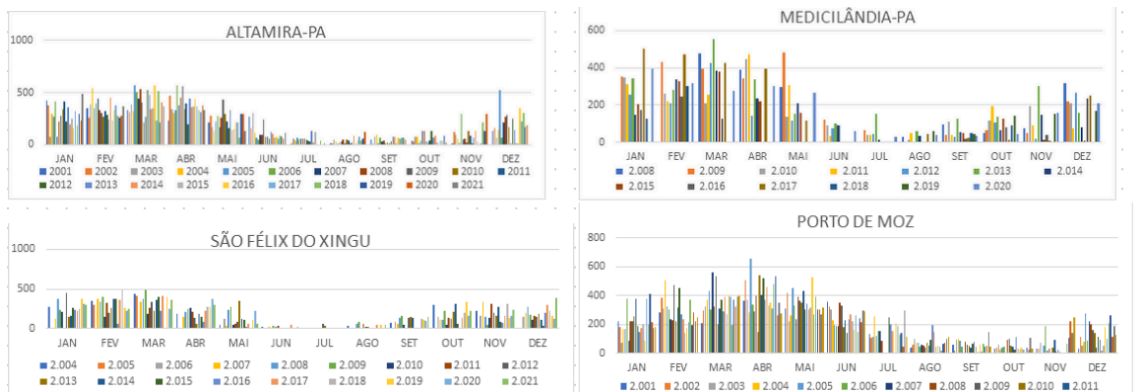
### Anos de La Niña



Fonte: INMET, 2024

As análises pluviométricas coletadas para a BHRX demonstraram determinada sazonalidade da distribuição da pluviometria na bacia (Figura 4), sendo os meses de dezembro a abril com maior precipitação em contraste com os meses de julho a outubro. Destaca-se que a distribuição espacial da pluviometria na bacia também é diversificada, em função de sua extensão territorial, com Porto de Moz, no baixo curso da bacia, próxima a foz no rio Amazonas, apresentando maior volume de chuvas em detrimento das demais estações localizadas no médio curso.

**Figura 4:** Gráficos com a pluviometria entre 2001 e 2021 para a BHRX



Fonte: Autores, 2024

Desta forma, destaca-se a importância de investimentos na ampliação da rede de monitoramento da pluviometria no Pará e na BHRX, tendo em vista as evidências de mudanças climáticas e a relevância da região para o clima global e nacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento contínuo da pluviometria na região amazônica é essencial para compreender e gerenciar os recursos hídricos e para implementar estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Evidenciou-se escassez de dados nos órgãos do governo para a área da BHRX, considerando uma problemática para a região e o país no planejamento e gestão da dinâmica climática e conseqüentemente da biodiversidade existente.

Destaca-se que, o efeito do El Niño na região amazônica e na BHRX tem provocado diversos impactos sociais e ambientais, tendo em vista as relações diretas da população com os rios, tanto para transporte como para manutenção.

Ressalta-se a implementação de estratégias de gestão hídrica e de planejamento urbano adaptativo se torna essencial para enfrentar os desafios decorrentes das variações climáticas, garantindo a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região no presente e no futuro para manutenção das comunidades ribeirinhas e indígenas existentes na BHRX, principalmente na área impactada pela implantação da usina de Belo Monte.

**Palavras-chave:** Mudanças climáticas, Rio Xingu, Pluviosidade, Amazônia

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a bolsa de iniciação científica do CNPQ e PRODUTOR da UFPA

## REFERÊNCIAS:

CARVALHO, Aldani Braz; MOREIRA, Rodolfo Pragana; HERRERA, José Antônio.

ASPECTOS DA DINÂMICA CLIMÁTICA DE ALTAMIRA-PA. Revista

Percurso-NEMO Maringá, v. 14, n. 2, p. 23-34, 2022

CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. (2021). Brasil, 2021. El Niño <http://enos.cptec.inpe.br/elnino/pt>

GOMES, Dênis Cardoso et al. Impactos das mudanças de uso da terra e dos eventos climáticos extremos em sistemas hidrológicos da Amazônia Oriental-Bacia do rio Capim (PA-MA). *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 12, n. 2, p. 153-172, 2018.

LOPES, A. B. et al. (2021). Anomalias na precipitação de quatro municípios do Amazonas, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14, 2021

MONTEIRO, et al. Modelagem hidrológica determinística e estocástica aplicada à região hidrográfica do Xingu-Pará. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 24, p. 308-322, 2009.) link <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/YSv5hcy3WDZKJPXtx9hzKYy/>

e Atlântico. *Revista Brasileira de Climatologia*, 27, 197-222

RODRIGUES, M. pesquisa Fapesp. El Niño tem 80% de chance de ser de intensidade entre moderada e forte. Disponível em: [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/07/042-045\\_el-nino\\_330.pdf](https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2023/07/042-045_el-nino_330.pdf). Acesso: 08 de maio de 2024