ISSN: 2965-5609
https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco

# VARIABILIDADE E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE BREVES, PARÁ

**Mateus Damasceno Lobo**[1]

**Ivamauro Ailton de Sousa Silva**[2]

LOBO, Mateus Damasceno; SILVA, Ivamauro Ailton de Sousa. VARIABILIDADE E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE BREVES, PARÁ. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 28, n. 2, 2026. DOI: https://doi.org/10.70261/er.v28i1.e20260013. Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/75168.

Esta obra está licenciada com uma Licença CC BY 4.0 . Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

**Recebido**: 21/01/2026 | **Aceito:** 29/09/2026 | **Publicado:** 29/09/2026

**Resumo:** Esse estudo analisa a variabilidade e a distribuição temporal das chuvas em Breves (PA) entre 2003 e 2022, utilizando dados do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) e técnicas estatísticas. A pesquisa se justifica pela ausência de estudos sobre a variabilidade pluviométrica na região. A metodologia envolve diferentes etapas: a) aquisição e análise de dados pluviométricos, obtidos junto ao Agritempo; b) tratamento estatístico, para avaliação da variabilidade das chuvas; e c) elaboração de gráficos e de mapas, para compreender e representar as características pluviais. Os resultados indicam importantes configurações pluviométricas regionais: elevada pluviosidade, que atinge 2.518 mm/ano; concentração das chuvas entre os meses de janeiro e março; e redução significativa, em comparação ao período chuvoso, entre julho e outubro. As contribuições deste estudo se fundamentam no entendimento da pluviosidade regional e fornecem um detalhamento acerca do regime pluvial em áreas pouco estudadas pela comunidade científica, ampliando o debate sobre variabilidade pluviométrica.

**Palavras-chave:** Pluviosidade. Breves. Amazônia. Regime de chuvas.

## VARIABILITY AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF PRECIPITATION IN THE MUNICIPALITY OF BREVES, PARÁ

**Abstract:** This study analyzes the variability and temporal distribution of rainfall in Breves (PA) between 2003 and 2022, using data from Agrometeorological Monitoring System (Agritempo) and statistical techniques. The research is justified by the lack of studies on precipitation variability in the region. The methodology involves several stages: a) acquisition and analysis of rainfall data obtained from the Agritempo; b) statistical analysis to assess precipitation variability; and c) creation of graphs and maps to understand and represent rainfall characteristics. The results indicate important regional rainfall patterns: high annual precipitation, reaching 2,518 mm/year; a concentration of rainfall between January and March; and a significant reduction, compared to the rainy season, between July and October. The contributions of this study are based on an understanding of regional precipitation and provide detailed information about the rain regime in areas that have been little studied by the scientific

[1] Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará (PA), Brasil. E-mail: mateusdamasceno155@gmail.com.
[2] Professor Doutor da Universidade Federal do Pará (UFPA), Cametá, Pará (PA), Brasil. E-mail: ivamauro@ufpa.br.

community, thereby broadening the debate on rainfall variability.

**Keywords:** Precipitation. Breves. Amazon. Rain regime.

## Introdução

O tempo e o clima desempenham papel fundamental na compreensão das condições atmosféricas e permitem o entendimento das interações entre a superfície terrestre e os parâmetros climáticos. As características do complexo atmosférico se encontram diretamente ligadas aos aspectos da superfície, de modo que a dinâmica atmosférica promove fenômenos essenciais às diversas esferas da sociedade e aos processos vitais da Terra.

Nesse sentido, os estudos fundamentados nesta perspectiva buscam compreender as dinâmicas, a estrutura e a variabilidade dos aspectos climáticos, ao longo do tempo (Barros; Zavattini, 2009; Sant'Anna Neto, 2020). A precipitação pluvial constitui uma das variáveis meteorológicas mais relevantes nos estudos de Climatologia (Sousa Silva, 2021).

Assim, estudos específicos sobre as dinâmicas das chuvas são de extrema relevância para a sociedade, pois compreender o regime das chuvas e os eventos extremos associados a eles tem sido uma preocupação crescente na pesquisa científica (Souza, 2013, p. 34).

Na região amazônica, a precipitação assume papel central, uma vez que os ecossistemas florestais dependem das chuvas e participam ativamente do ciclo hidrológico, enquanto a distribuição da pluviosidade regional resulta da conjugação de fatores e de interações entre atmosfera e superfície (Quaresma *et al*., 2023).

Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar a variabilidade e distribuição temporal das chuvas no município de Breves (PA), ao longo de 20 anos (2003–2022). Como objetivos específicos, pretende-se: i) detalhar as características pluviométricas da área de estudo; ii) representar a variabilidade das chuvas em diferentes escalas, a partir de expressões gráficas; e iii) representar o número de dias com ocorrência de chuva em cada mês de cada ano analisado.

Essa análise assume relevância no âmbito da Climatologia, pois a área de investigação se situa no arquipélago do Marajó, região marcada por diferentes sistemas atmosféricos, que influenciam o regime e o ritmo pluviométricos (Coutinho *et al*., 2021). No entanto, observa-se uma ausência de estudos mais atuais e detalhados sobre a variabilidade pluviométrica na localidade.

Dessa forma, esse estudo se justifica pela necessidade de analisar a variabilidade das chuvas e aspectos associados à sua distribuição em distintas escalas, bem como pela ampliação

das abordagens sobre o regime pluviométrico da área, que apresenta poucos estudos no campo da Climatologia Geográfica.

A relevância deste estudo não se limita ao campo científico, assumindo uma dimensão social significativa, haja vista que a compreensão detalhada da distribuição espaço-temporal das chuvas em Breves (PA) é essencial para a gestão territorial de locais situados na Amazônia. Estudos nesta perspectiva possibilitam subsidiar políticas públicas voltadas à prevenção de alagamentos e de inundações, eventos extremos recorrentes, que impactam diretamente o cotidiano e o bem-estar da população (Coutinho *et al*., 2018).

A ausência de detalhes sobre a variabilidade das precipitações na região de Marajó evidencia a necessidade de pesquisas, que contribuam à ampliação do conhecimento científico sobre a pluviosidade regional e suas interações com a sociedade. Dessa forma, o presente estudo possibilita contribuir ao avanço do conhecimento sobre a Climatologia regional e à formulação de estratégias.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram empregados diferentes procedimentos, tais como: análise de dados pluviométricos, obtidos junto ao Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo); e utilização de técnicas estatísticas, para avaliar a variabilidade das chuvas no período considerado. Essa abordagem quantitativa permitiu avaliar o regime e distribuição das precipitações. O regime pluviométrico é definido pela distribuição temporal das chuvas em diferentes escalas — diária, mensal, sazonal e anual —, sendo relevante compreender a dimensão temporal desta distribuição.

Nesse contexto, abranger as particularidades geográficas e atmosféricas é essencial para interpretar os padrões climáticos e a dinâmica das precipitações na área em questão. Para ampliar o debate sobre as características climáticas regionais e da área de estudo, organizou-se o próximo tópico, que discute, a partir de bases teóricas, os sistemas atmosféricos atuantes e os aspectos pluviométricos regionais.

## Aspectos climáticos da Amazônia: sistemas atmosféricos atuantes e pluviosidade

No âmbito climático, as distribuições pluviométricas apresentam variabilidades resultantes da circulação geral da atmosfera, dos fatores geográficos distintos[3] e da interação

[3] Recebimento de radiação solar, maritimidade, continentalidade, latitude, altitude e movimentação de massas de ar e de frentes.

entre atmosfera e superfície, elementos determinantes das características e diferenciações regionais (Ferreira; Mello, 2005; INPE, 1996 referenciado por Miranda, 2016).

A região do Equador, em que há o maior recebimento de energia solar, é influenciada por diversos sistemas atmosféricos. Para Steinke (2012, p. 115), o "[...] encontro dos ventos alísios de nordeste e sudeste, na região equatorial, forma o que conhecemos como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)", um dos mais importantes mecanismos atmosféricos atuantes nos trópicos e que pode ser definido como uma grande faixa de baixa pressão atmosférica, em que ocorre a ascendência do ar quente, que ocasiona nuvens e chuvas.

Assim, o regime e o ritmo das chuvas de determinada região são influenciados por diferentes elementos e fatores climáticos, além das teleconexões superfície-atmosfera e dos sistemas atmosféricos de mesoescala, como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), os complexos convectivos, o *El Niño* e o *La Niña* (Cavalcanti *et al*., 2009).

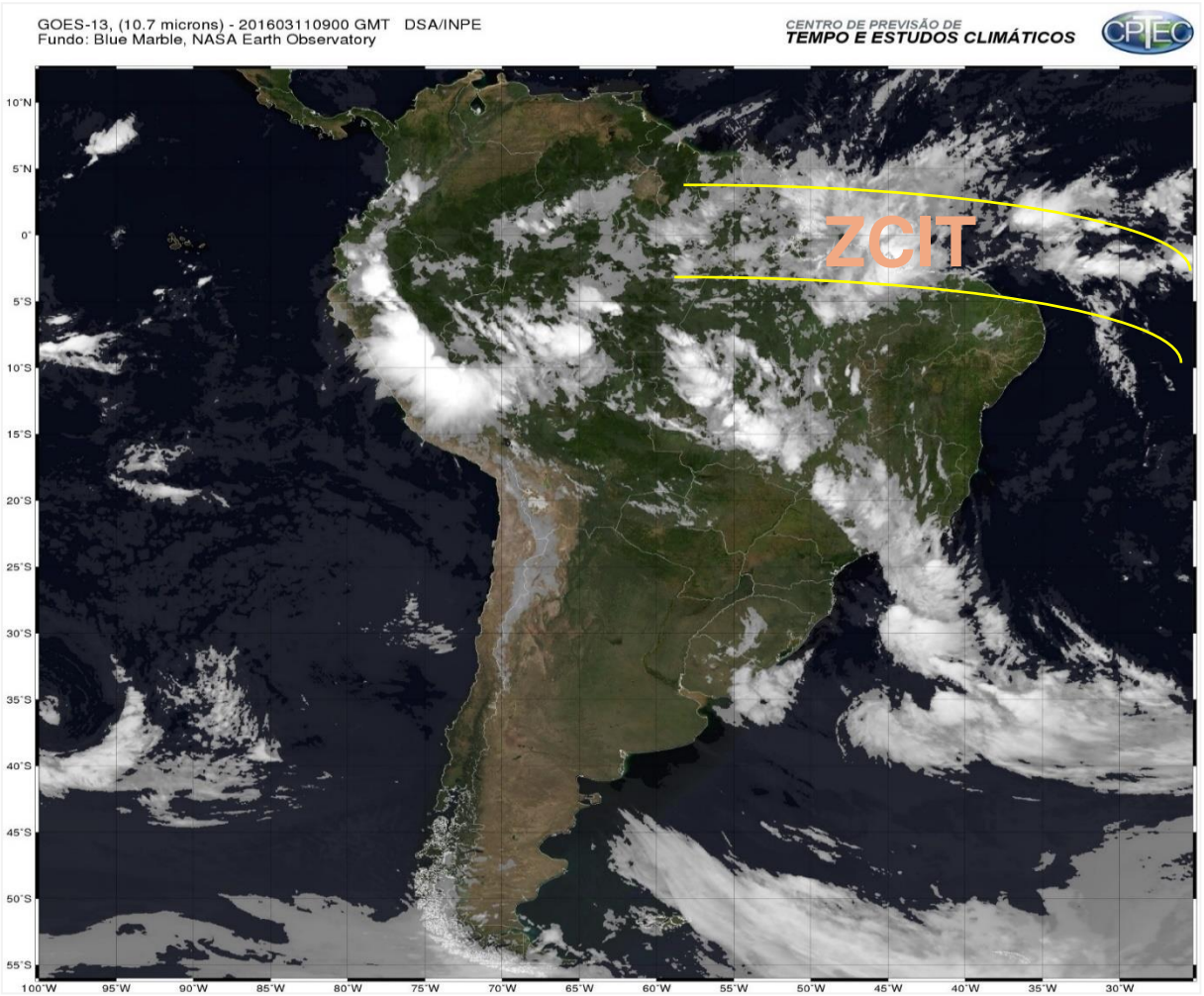
A interação entre diferentes fatores provoca instabilidades atmosféricas, fato verificado na região amazônica, que apresenta elevado volume de chuvas, com pluviosidade média de 2.300 mm/ano (Marengo; Nobre, 2009). Nesse percurso, os "[...] fenômenos de escala planetária como a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e fenômenos de mesoescala como as Linhas de Instabilidade, têm grande influência na climatologia da precipitação desta região" (Amanajás; Braga, 2012, p. 424).

A distribuição das chuvas na Região Norte, durante a estação chuvosa, é influenciada pelas temperaturas das superfícies dos oceanos Atlântico e Pacífico. As variações térmicas de mesoescala e as conexões entre superfície e atmosfera afetam a posição geográfica da ZCIT, essencial à ocorrência de precipitações no norte e no nordeste do Brasil (Oliveira, 2019).

Adicionalmente, alguns estudos apontam para a influência de fenômenos de grande escala na variação da precipitação, na Amazônia. De acordo com Cavalcanti *et al*. (2009), eventos como *El Niño* e *La Niña* são primordiais na modulação do regime de chuvas, podendo intensificar ou reduzir os totais pluviométricos, dependendo das suas fases de atuação.

De forma abrangente, a ZCIT é um dos principais sistemas meteorológicos causadores de chuva em parte das regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo identificada por uma banda de nuvens, que circula todo o globo terrestre na região equatorial (INMET, 2023) (Figura 1). A partir desta dinâmica, percebe-se que as precipitações ocorridas em Breves recebem grande influência da ZCIT.

**Figura 1** – ZCIT em posição favorável à ocorrência de instabilidades nas regiões Norte e Nordeste do Brasil




**Fonte**: editado pelos autores (2025), a partir de INPE

Em estudo desenvolvido na região do Marajó entre os anos de 1981 e 2021, Quaresma *et al*. (2023) destacam a redução da quantidade de chuvas em anos de *El Niño* e o aumento da pluviosidade em períodos de *La Niña*. Portanto, ao analisar a distribuição espaço-temporal das chuvas em Breves, é necessário considerar os sistemas meteorológicos locais e, também, a influência de fenômenos climáticos globais.

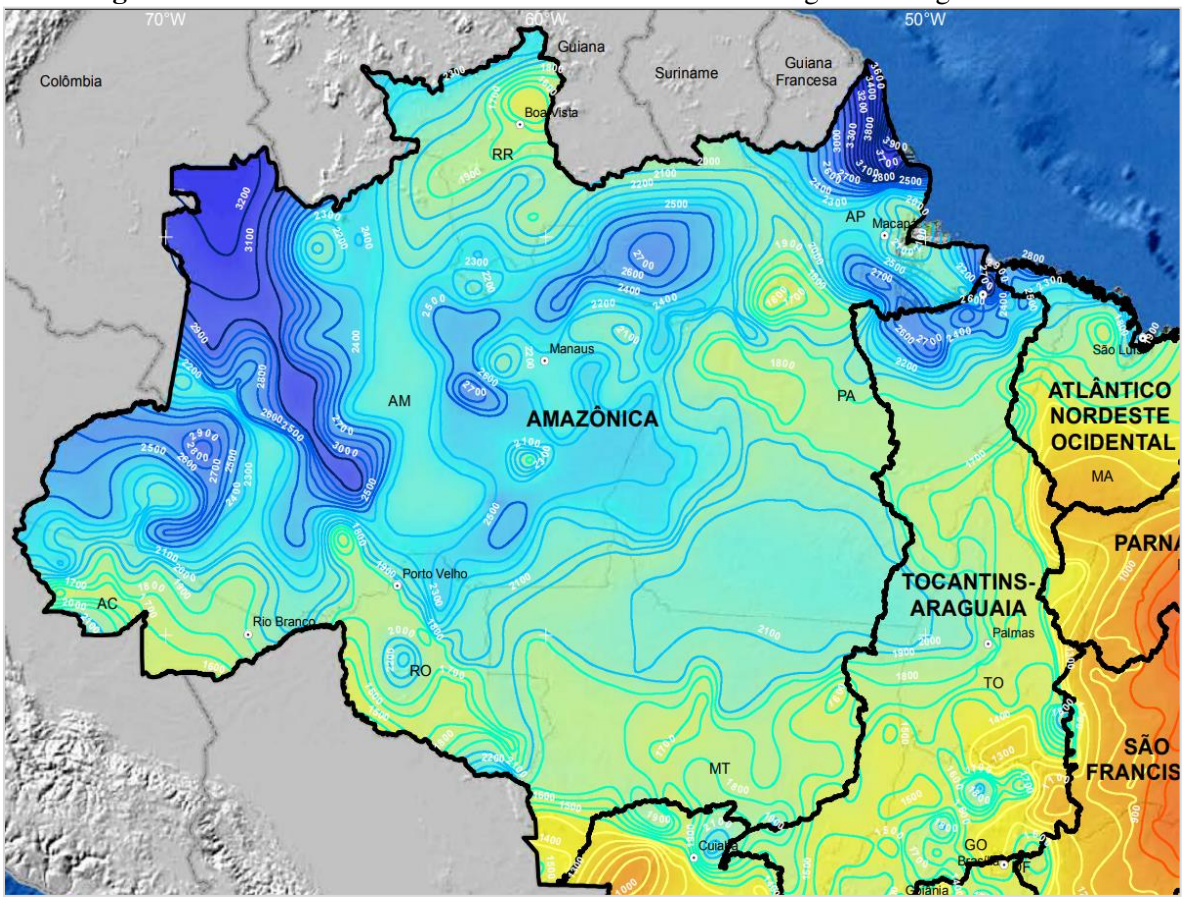
Em nível amazônico amplo, Coutinho *et al*. (2021) demonstraram que o semestre chuvoso (novembro a abril) concentra cerca de 69% da precipitação anual em várias sub-bacias da Amazônia e que eventos como o *El Niño* têm impacto diferenciado, o que reforça a necessidade de considerar as escalas temporais e espaciais e as conexões entre superfície e atmosfera em estudos sobre regimes de precipitação.

A região amazônica possui uma distribuição irregular da pluviosidade, tanto no espaço quanto no tempo, sendo a região com os maiores volumes anuais de precipitação. As áreas com

maiores quantidades de chuvas incluem o litoral do Amapá, a foz do rio Amazonas e o setor ocidental da região, em que os níveis pluviométricos podem ultrapassar 3.000 mm por ano (Cavalcanti *et al*., 2009).

Os maiores volumes de precipitação pluvial se distribuem no noroeste/sudoeste do Amazonas, no litoral dos estados do Amapá e do Pará (Figura 2), como resultado da frequente atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Na região Amazônica, as chuvas se concentram entre os meses de fevereiro e maio (Cavalcanti *et al*., 2009; Oliveira, 2019).

**Figura 2** – Pluviosidade da Bacia Amazônica e das macrorregiões hidrográficas vizinhas



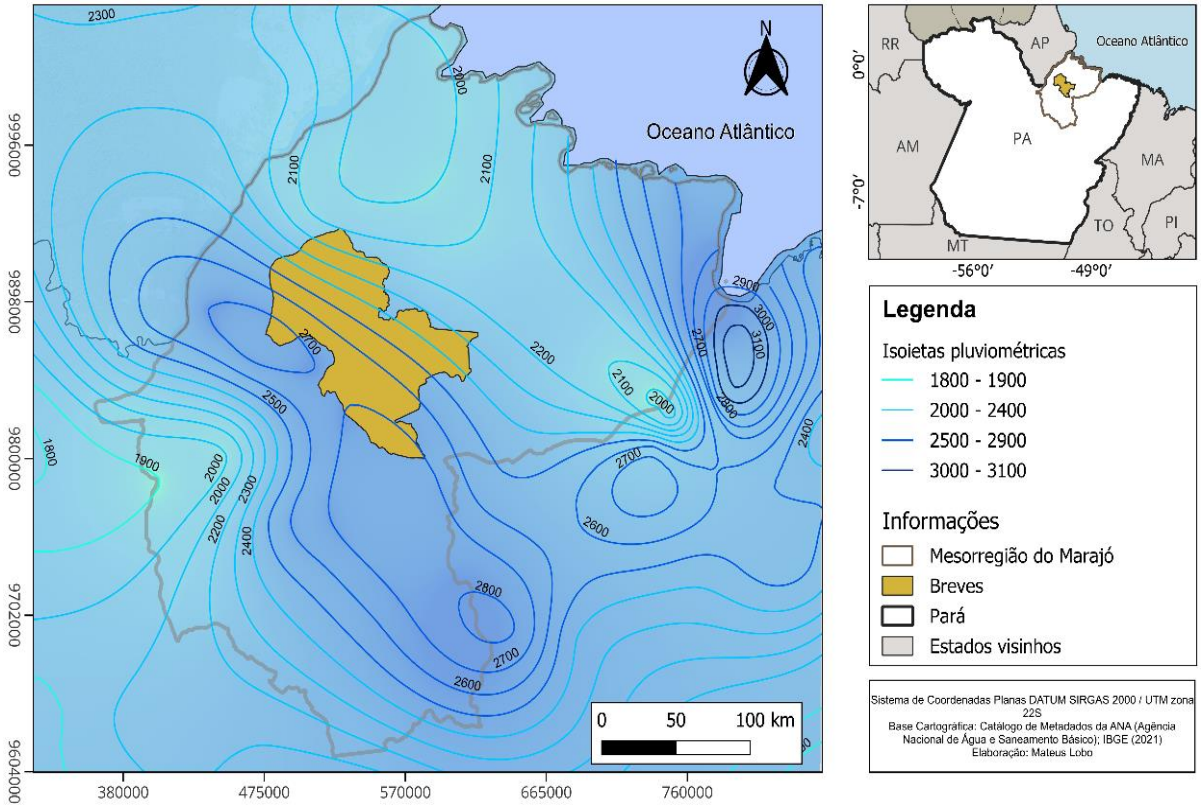

**Fonte**: editado pelos autores (2025), a partir de CPRM (2011)

Pesquisas recentes constataram que, na Amazônia Oriental, os regimes chuvoso e seco apresentam intensas variabilidades espacial e temporal. Por exemplo, Souza *et al*. (2017) observaram que as chuvas no oeste e na região central do Pará exibem tendências de aumento no período chuvoso e que sistemas, como a ZCIT e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), exercem forte influência regional.

A pluviosidade da Mesorregião do Marajó, revelada a partir do Atlas Pluviométrico do Brasil (CPRM, 2011), apresenta ampla variabilidade, destacada por meio das diferentes

isoietas (Figura 3), que variam de 2.100 mm a 3.100 mm, indicando diversidade pluviométrica regional no regime e na distribuição espaço-temporal das precipitações, no período de 1977 a 2006.

**Figura 3** – Mapa das isoietas de pluviosidade da Mesorregião do Marajó para o lapso 1977–2006




**Fonte**: elaboração dos autores (2025), a partir de CPRM, 2011

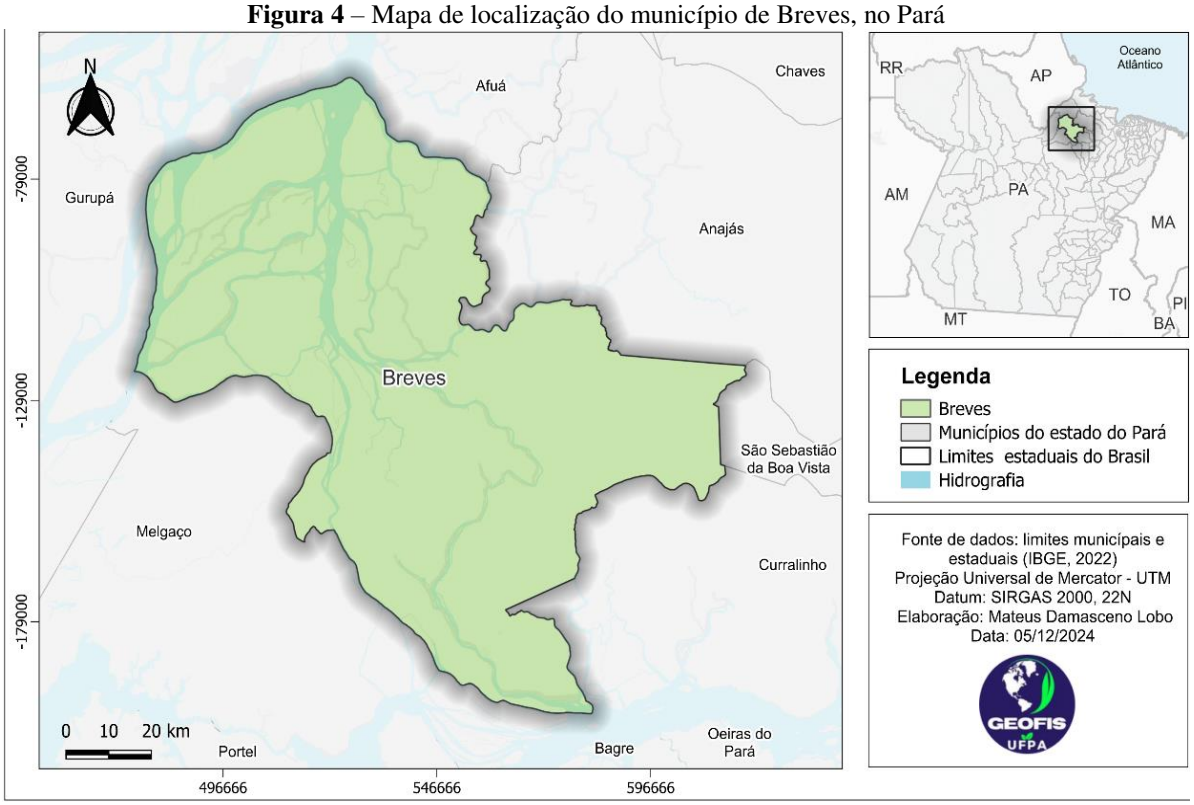
A espacialização das chuvas indica que as áreas com maior pluviosidade, concentram-se predominantemente no setor leste da mesorregião do Marajó, junto ao oceano Atlântico. Essa característica sugere uma influência da umidade oceânica e dos sistemas meteorológicos que atuam na zona costeira, como a ZCIT. Em contraste, os setores oeste/sudoeste e central da Mesorregião do Marajó apresentam volumes de chuva menores, que variam entre 1.900 mm e 2.400 mm.

## Localização e características climáticas da área de estudo

O município de Breves se localiza na Região de Integração do Marajó, no estado do Pará. No contexto regional, possui limites com os municípios de Afuá, ao norte; de Anajás, a noroeste/leste; de São Sebastião da Boa Vista, a leste; de Curralinho, a sudeste; de Bagre, a sul; de Melgaço, a oeste/sudoeste; e de Gurupá, a noroeste (Figura 4). Em relação aos aspectos

populacionais, as informações difundidas pelo IBGE no último censo indicam uma população de 106.968 habitantes e uma densidade demográfica correspondente a 11,18 hab./km$^2$ para Breves (IBGE, 2022).

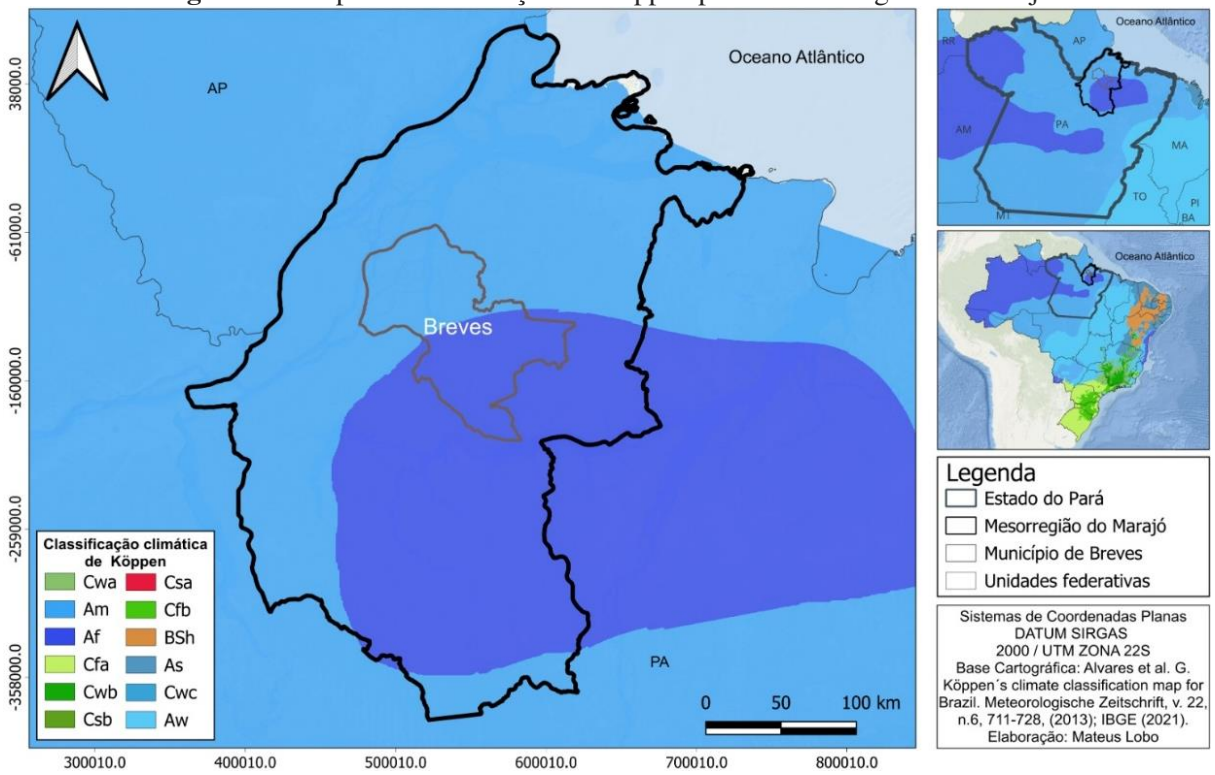
**Figura 4** – Mapa de localização do município de Breves, no Pará




**Fonte**: elaboração dos autores, 2025

Conforme a classificação de Köppen (Figura 5), Breves apresenta características climáticas de categorias Af e Am (Equatorial e Tropical úmido). Regionalmente, essas tipologias apresentam as seguintes características climáticas: a) sem estação seca (Af); b) o total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm (Af); c) estação seca de pequena duração (Am) que é compensada pelos totais elevados de precipitação; e d) temperaturas elevadas, com médias anuais entre 24 ºC e 26 °C.

**Figura 5** – Mapa da classificação de Köppen para a Mesorregião do Marajó




**Fonte**: elaboração dos autores (2025), a partir de Alvares *et al*., 2013

Ao considerar as localizações do município no arquipélago do Marajó e suas características climáticas, torna-se possível estabelecer uma base de análise consistente para os estudos sobre a variabilidade das chuvas, tema que será aprofundado no tópico que discute os resultados, com enfoque na distribuição temporal das chuvas no município de Breves, Pará.

## Metodologia

Para a realização desta pesquisa, empregaram-se diferentes etapas operacionais, envolvendo pesquisa bibliográfica, contemplando livros impressos em formatos digital e on-line (*e-books*), artigos científicos publicados em periódicos especializados em Geografia e teses e dissertações relacionadas à Climatologia.

A busca por estes trabalhos ocorreu em repositórios institucionais de universidades, no catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em anais de eventos científicos da área de Geografia Física e nas principais instituições associadas ao tempo/clima.

Esse levantamento, juntamente com imagens de satélite (GOES), obtidas junto ao acervo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), utilizadas para representar fenômenos atmosféricos atuantes na área em estudo, foi o procedimento que garantiu os embasamentos teórico e metodológico para a investigação dos temas principais.

Em seguida, procedeu-se à obtenção e à organização dos dados pluviométricos, adquiridos do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), os quais abarcam estimativas (medições) de chuvas, por meio de satélite (sensores), e das estações da Missão de Medição de Precipitação Tropical (TRMM), que disponibilizam informações sobre elementos climáticos de diversas localidades do Brasil.

A busca e a aquisição dos dados pluviométricos não apresentaram grandes dificuldades, pois eles são acessíveis, entretanto foram verificadas inconsistências na qualidade dos dados para o período de 2004 a 2009, principalmente nos regimes de chuvas, considerados elevados e incompatíveis com as normais climatológicas[4] do intervalo 1991-2020, que variaram de 2.050 mm a 2.250 mm, conforme o INMET (2020). Já pelos dados de classificação climática de Köppen para os municípios brasileiros, o total de precipitação anual de Breves é de 2.729 mm.

O desenvolvimento de trabalhos no âmbito da Climatologia Geográfica exige atenção especial, em relação à qualidade e à disponibilidade de dados, assim, para organizar e retificar inconsistências e para efetivar o preenchimento de possíveis falhas dos dados, realizou-se uma nova consulta, salientando o intervalo 2004-2009, com base nos registros de precipitação obtidos na estação pluviométrica situada no município confinante de Melgaço (PA), cuja posição geográfica apresenta características climáticas semelhantes, trazendo melhor confiabilidade aos dados em análise.

A construção de pesquisas na área de Climatologia exige o emprego de diferentes escalas, que definem as dimensões espacial e temporal dos fenômenos estudados. A escolha das escalas, portanto, é estratégica, pois influencia a interpretação dos dados e conecta os padrões globais às particularidades regionais e locais, sendo essencial a estudos geográficos e ao planejamento ambiental (Jesus, 2008).

Ademais, uma das etapas envolveu a elaboração de mapas temáticos (pluviosidade, classificação climática de Köppen) e de localização. O mapa de localização do município de

[4] Para o INMET, as **normais climatológicas** são os valores médios de variáveis meteorológicas (como temperatura, precipitação, umidade, etc.), calculados ao longo de um período de **30 anos** de dados históricos, seguindo os padrões recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM).

Breves foi elaborado, utilizando dados obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), enquanto o de Köppen foi confeccionado, com base em dados de Alvares *et al.* (2013). Em seguida, utilizou-se imagem de satélite referente ao dia 11/03/2016, obtida por meio da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA-INPE), para representar um episódio de atuação da ZCIT.

Posteriormente, as etapas proporcionaram o processo de construção de gráficos, elaborados por meio do *software Microsoft Excel*, permitindo a sistematização analítica, que possibilitou a ilustração, a visualização e a identificação das dinâmicas das precipitações no período analisado.

A coleta de dados, referente à série histórica de 20 anos (2003–2022), envolveu a obtenção de registros mensais e anuais de precipitação pluvial, posteriormente agregados em forma de média. Utilizaram-se técnicas estatísticas básicas, como cálculo de soma dos dados, por meio da fórmula = SOMA (VALORES), para adicionar valores, buscando determinar volumes de chuva interanual (gráficos de variabilidade pluviométrica anual) e definir valores mensais (gráficos mensais).

Complementarmente, foi elaborado um calendário pluviométrico do município de Breves, com representação gráfica denominada pluviograma (Zavattini; Boin, 2013), autores para os quais esta ferramenta é bastante eficaz na análise climática, pois permite visualizar graficamente os totais mensais de precipitação registrados em um local específico, ao longo de determinado lapso de tempo.

Assim, o pluviograma do município de Breves foi elaborado, com base em dados pluviométricos diários, referentes ao período de 2003 a 2022, organizados de forma a representar o número de dias com ocorrência de chuva em cada mês, em cada ano analisado. Para a construção do calendário, os registros diários de precipitação foram processados, com o objetivo de contabilizar os dias com registros de chuvas de 2 mm ou mais em cada mês.

Assim, cada célula do calendário apresenta um valor numérico correspondente ao total de dias chuvosos em um mês específico. Em seguida, os dados foram sistematizados em uma matriz tabular, em que as colunas representam os meses do ano (de janeiro a dezembro) e as linhas, os anos (de 2003 a 2022), tornando possível observar a frequência e a distribuição das chuvas, ao longo do período pesquisado.

Além da tabela, foi aplicada uma escala progressiva de cores, variando do azul-claro ao azul-escuro, para facilitar a interpretação visual: quanto maior o número de dias com chuva em um mês, mais escura a tonalidade azul atribuída à célula. A escala utilizada foi baseada nos

intervalos 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26 e 31 dias de chuva — valores que funcionaram como categorias de intensidade pluviométrica mensal.

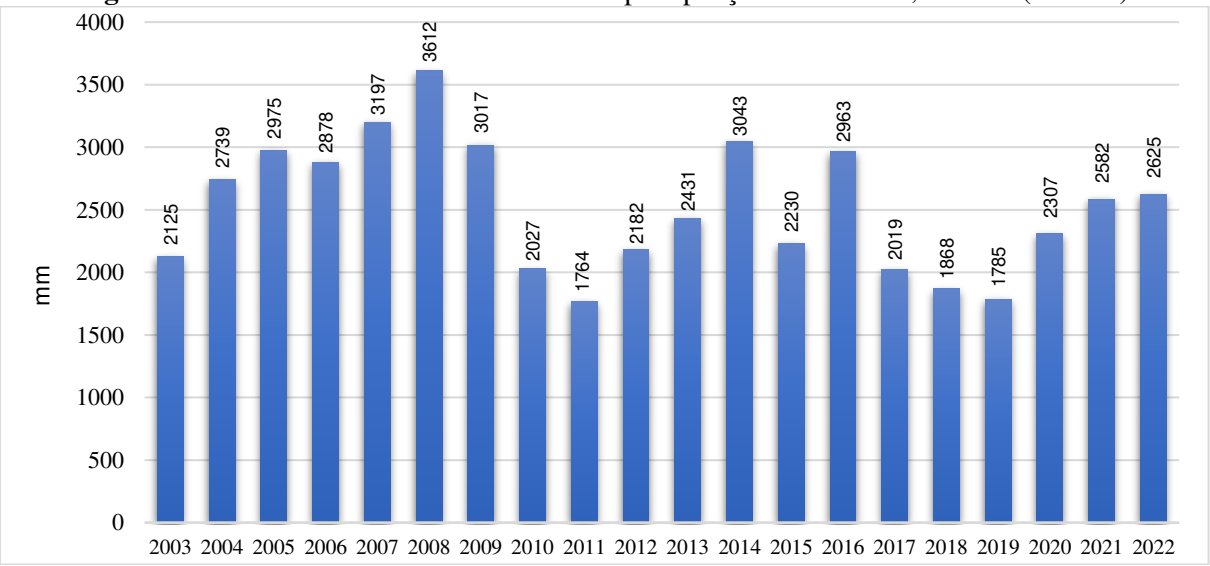
Em linhas gerais, os diferentes procedimentos adotados na pesquisa configuraram uma abordagem quantitativa, pois buscaram analisar a precipitação, com base em dados numéricos, permitindo a mensuração das variações e a comparação entre diferentes períodos. A quantificação das chuvas possibilitou a identificação de padrões e de tendências, contribuindo para uma compreensão mais objetiva da pluviosidade no município de Breves.

## Resultados e discussão

O clima é definido como o conjunto de condições atmosféricas que prevalecem numa determinada região, sendo resultado de um sistema dinâmico, influenciado por múltiplos processos, fatores e interações, que deflagram diferenciações regionais. A análise deste sistema ocorre, por meio de séries temporais de dados e de representações cartográficas — como gráficos e mapas —, que evidenciam as espacialidades dos fenômenos climáticos.

A variabilidade das precipitações está representada na Figura 6, que destaca volumes de chuva (média anual) entre 1.764 mm (ano menos chuvoso) e 3.612 mm (ano mais chuvoso) – esse valor excepcional pode estar relacionado a eventos climáticos globais, como o *El Niño* e o *La Niña*, que afetam a circulação atmosférica e que intensificam as chuvas em determinadas regiões da Amazônia (Souza *et al.*, 2015).

**Figura 6** – Gráfico da variabilidade anual das precipitações em Breves, no Pará (em mm)



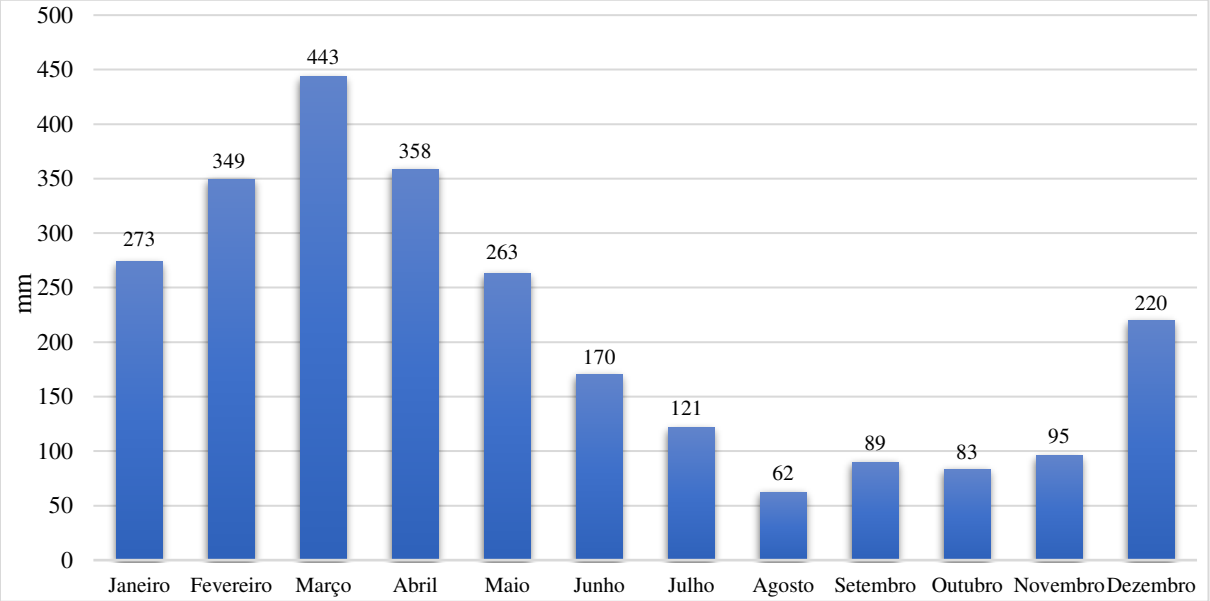

**Fonte**: elaboração dos autores, 2025

Entre 2003 e 2008, a pluviosidade apresentou tendência de aumento, evidenciando quantidades elevadas de precipitação pluvial, com destaque para o volume de 3.612 mm, registrado em 2008. É importante ressaltar que o território brasileiro foi marcado pela influência de eventos intensos de *La Niña* no ano de 2008, os quais ampliaram as dinâmicas pluviométricas na Amazônia, devido ao aumento da convergência de umidade na região (Lopes, 2023; Santos, 2021).

Os dados avaliados revelam a existência de uma variabilidade pluviométrica, que se caracteriza pelo aumento e pela redução dos regimes de chuvas. Esse aspecto da pluviosidade demonstra a relação entre precipitação pluvial e sistemas atmosféricos (*El Niño* e *La Niña*, conforme revelado pelas bases teóricas), atuando na dinâmica pluviométrica e interferindo nos regimes pluviométricos da área de estudo.

A variabilidade pluviométrica de Breves (PA) se caracteriza por uma diferenciação do regime pluviométrico, destacando os períodos em que a precipitação se concentra e os meses, nos quais as chuvas apresentam redução nos seus volumes. Nessa trajetória, os meses de fevereiro, março e abril apresentaram as maiores pluviosidades, correspondendo ao período mais chuvoso (Figura 7).

**Figura 7** – Gráfico das médias de precipitação no município de Breves, Pará, entre 2003 e 2022




**Fonte**: elaboração dos autores, 2025

Os resultados indicam importantes configurações pluviométricas regionais: elevada pluviosidade, que atinge totais de 2.518 mm/ano (média); concentração das chuvas entre os

meses de janeiro e março; e redução significativa, em comparação ao período chuvoso, entre julho e novembro, com pluviosidade variando de 121 mm a 83 mm.

Em relação aos períodos com menores volumes de chuva, destaca-se o intervalo agosto–outubro, que apresenta quantidades inferiores de chuvas, em relação aos meses mais chuvosos. Já no mês de dezembro, a precipitação pluvial aumenta, marcando a transição do período com volumes de chuva mais reduzidos para a época com quantidades mais elevadas.

Os resultados encontrados a partir dos dados revelaram padrões significativos de variabilidade anual e mensal, demonstrando uma distinta caracterização das chuvas, em que se verifica alternâncias entre períodos com volumes de chuvas inferiores aos da média (secos), habituais e excepcionais (chuvosos).

A quantificação e a representação gráfica das precipitações foram fundamentais às interpretações espacial e temporal da dinâmica pluvial, pois os gráficos elaborados permitiram visualizar as variabilidades de formas didática e objetiva, tornando perceptíveis as tendências e os padrões sazonais do regime pluviométrico regional.

Os gráficos de variabilidade pluviométrica são elementos que possibilitam a construção de importantes conclusões sobre as dinâmicas das chuvas, na tentativa de mostrar um pouco da capacidade das representações climatológicas de sintetizar dados climáticos, com ênfase na caracterização de regimes pluviométricos (Sousa Silva, 2021).

Dessa forma, a análise da variabilidade da precipitação de Breves contribuiu para aprofundar o entendimento sobre a variabilidade e distribuição temporal das chuvas na Amazônia paraense, ao mesmo tempo em que reforçou a importância de integrar abordagens empíricas e teóricas na interpretação de fenômenos climáticos.

**Análise do número de dias com chuva no município de Breves (PA)**

A análise do calendário pluviométrico do município de Breves (PA) para o período de 2003 a 2022 evidencia uma expressiva variabilidade mensal de chuvas (Quadro 1), revelando a sazonalidade característica da Amazônia Oriental: nos primeiros meses do ano, sobretudo entre janeiro e maio, observa-se a maior concentração de dias com chuva. Essa constância de precipitações reflete a atuação predominante da Zona de Convergência Intertropical, principal sistema atmosférico responsável pela intensificação das chuvas na região amazônica, no período.

**Quadro 1** – Calendário pluvial do município de Breves para os anos de 2003 a 2022

| | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003 | 25 | 27 | 26 | 28 | 20 | 22 | 13 | 12 | 9 | 11 | 15 | 28 | 236 |
| 2004 | 28 | 29 | 30 | 30 | 28 | 25 | 26 | 22 | 21 | 27 | 14 | 18 | 298 |
| 2005 | 23 | 27 | 31 | 29 | 30 | 22 | 18 | 20 | 18 | 20 | 16 | 29 | 283 |
| 2006 | 30 | 26 | 30 | 30 | 29 | 24 | 21 | 19 | 16 | 20 | 21 | 24 | 290 |
| 2007 | 30 | 26 | 30 | 30 | 27 | 17 | 25 | 16 | 19 | 23 | 24 | 32 | 299 |
| 2008 | 31 | 29 | 31 | 30 | 29 | 27 | 17 | 24 | 28 | 21 | 17 | 26 | 310 |
| 2009 | 29 | 27 | 31 | 30 | 31 | 24 | 20 | 16 | 24 | 17 | 20 | 28 | 297 |
| 2010 | 10 | 15 | 23 | 28 | 23 | 10 | 6 | 7 | 10 | 7 | 7 | 9 | 155 |
| 2011 | 13 | 17 | 23 | 8 | 13 | 5 | 5 | 4 | 11 | 15 | 3 | 4 | 121 |
| 2012 | 25 | 26 | 30 | 17 | 4 | 3 | 12 | 14 | 8 | 12 | 10 | 9 | 170 |
| 2013 | 24 | 16 | 25 | 25 | 26 | 14 | 18 | 13 | 13 | 12 | 13 | 14 | 213 |
| 2014 | 20 | 25 | 27 | 24 | 23 | 19 | 11 | 7 | 8 | 11 | 10 | 13 | 198 |
| 2015 | 22 | 22 | 28 | 25 | 21 | 16 | 9 | 2 | 4 | 12 | 8 | 13 | 182 |
| 2016 | 14 | 19 | 2 | 25 | 16 | 14 | 8 | 7 | 10 | 15 | 12 | 25 | 167 |
| 2017 | 28 | 27 | 29 | 30 | 27 | 17 | 11 | 9 | 16 | 18 | 6 | 19 | 237 |
| 2018 | 27 | 23 | 29 | 29 | 29 | 22 | 16 | 14 | 16 | 11 | 19 | 30 | 265 |
| 2019 | 28 | 26 | 28 | 30 | 29 | 23 | 21 | 18 | 18 | 26 | 29 | 29 | 305 |
| 2020 | 29 | 29 | 31 | 30 | 30 | 27 | 18 | 15 | 17 | 23 | 29 | 30 | 308 |
| 2021 | 27 | 27 | 31 | 29 | 29 | 23 | 23 | 15 | 23 | 27 | 27 | 28 | 309 |
| 2022 | 29 | 28 | 31 | 30 | 31 | 23 | 22 | 12 | 15 | 19 | 20 | 27 | 287 |
| Legenda: | 2 | 6 | 10 | 14 | 18 | 22 | 26 | 31 | | | | | |

**Fonte**: elaboração dos autores, 2026

O comparativo dos dados pluviométricos anuais demonstra que os períodos de menor volume (2010, 2011 e 2012) configuram os anos com menos dias chuvosos. Em contrapartida, os períodos com regimes de precipitação mais elevados (2007, 2008 e 2009) destacam-se por valores mais expressivos de dias com chuva. O ano de 2019, por sua vez, registrou um total de 1.785 mm e um número significativamente elevado de dias chuvosos.

No auge da estação chuvosa, notadamente entre fevereiro e abril, registram-se os maiores níveis de dias com chuva — em especial, no mês de março, que se destaca como o mais úmido da série histórica. Em se tratando de tendências e de frequências, as chuvas apresentaram-se mais abundantes e regulares no primeiro semestre do ano, com valores máximos nos meses de março, abril e maio. A partir de julho, inicia-se um processo de redução gradual na frequência dos dias chuvosos, marcando a transição para um período menos úmido, que se estende até novembro. Essa época é caracterizada, de modo geral, pelos menores volumes de chuva na região.

O estudo do regime das chuvas no município de Breves (PA) demonstra a relevância de entender a dinâmica temporal das precipitações, enquanto elemento fundamental aos planejamentos territorial e ambiental. A análise detalhada das séries históricas permite identificar padrões e tendências climáticas, que podem afetar diretamente atividades sociais e econômicas, mas também o funcionamento das paisagens amazônicas.

Dito de outro modo, os resultados apresentados constituíram uma base sólida para estudos futuros sobre variabilidade pluviométrica, sobre gestão de recursos hídricos e sobre planejamento territorial na região marajoara. Assim, os resultados obtidos neste trabalho ampliam o conhecimento sobre a variabilidade pluviométrica da Amazônia Oriental e reforçam a importância de estudos da Climatologia Geográfica, capazes de aprimorar a compreensão das interações entre atmosfera, elementos do clima e superfície terrestre.

## Considerações finais

A análise da variabilidade e distribuição temporal das chuvas no município de Breves, no período de 2003 a 2022, revelou importantes aspectos pluviométricos regionais, caracterizados por períodos com regime excepcional (anos mais chuvosos) e períodos com volumes pluviométricos mais reduzidos.

O estudo confirmou a relevância da análise de séries históricas como ferramenta essencial para compreender as variabilidades climáticas locais, ao passo que a elaboração de gráficos e de tabelas permitiu visualizar as oscilações anuais e mensais da precipitação com clareza, fornecendo subsídios importantes às compreensões dos padrões, do regime e da distribuição das chuvas.

No entanto, o trabalho enfrentou limitações metodológicas, especialmente associadas à qualidade e à disponibilidade de dados pluviométricos. Entre os anos de 2004 e de 2009, constatou-se inconsistência nas informações registradas pela estação de Breves, o que exigiu o uso de dados complementares, provenientes do município vizinho de Melgaço, devido à sua proximidade geográfica e à semelhança de características climáticas. Essa alternativa, embora metodologicamente válida, reforça as necessidades de ampliar e de modernizar a rede de monitoramento meteorológico da região do Marajó, a fim de garantir maiores confiabilidade e continuidade aos registros.

O estudo contribuiu para o avanço do conhecimento sobre o regime pluviométrico da Amazônia Oriental, especialmente em áreas ainda pouco investigadas, como a região do

Marajó. A caracterização detalhada do regime de chuvas em Breves, constitui um importante avanço científico, pois permite correlacionar aspectos quantitativos, representações gráficas e regime pluviométrico. Em termos sociais e práticos, as informações geradas possuem relevância direta para a gestão municipal e para o planejamento territorial.

Como recomendações para pesquisas futuras, sugere-se o aprofundamento da análise com dados diários, permitindo avaliações mais precisas da distribuição intra-anual das chuvas e da ocorrência de eventos extremos. É indicado, ainda, integrar outras variáveis climáticas, como temperatura, umidade relativa e ventos, à construção de análises e abordagens mais abrangentes e holísticas dos elementos climáticos e da dinâmica atmosférica regional.

Em síntese, a presente pesquisa se destacou por unir relevâncias acadêmica, ambiental e social, ao oferecer um panorama da pluviosidade em Breves e ao apontar caminhos concretos a futuras investigações e aplicações práticas. O conhecimento gerado também reforçou a importância de estudos climatológicos contínuos e regionalizados, essenciais ao entendimento das condições climáticas amazônicas e à promoção de uma gestão territorial mais resiliente na região do Marajó.

## Referências


ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, 2013.

AMANAJÁS, J. C.; BRAGA, C. C. Padrões espaço-temporal pluviométricos na Amazônia Oriental utilizando análise multivariada. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Campina Grande, v. 27, n. 4, 2012.

BARROS, J. R.; ZAVATTINI, J. A. Bases conceituais em climatologia geográfica. **Revista Mercator**, v. 8, n. 16, p. 255–261, 2009.

CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

COUTINHO, E. C.; ROCHA, E. J. P.; LIMA, A. M. M.; RIBEIRO, H. M. C.; GUTIERREZ, L. A. C. B.; BARBOSA, A. J. S.; PAES, J. K. A. A.; BISPO, C. J. C.; TAVARES, P. A. Variabilidade climática da precipitação na Bacia Amazônica brasileira. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 22, 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (AGRITEMPO). **Estações do Estado do Pará – Município de Breves**. Disponível em: https://www.agritempo.gov.br/br/. Acesso em: jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de Dados e Informações Ambientais – Município de Breves, Pará**. Disponível em: https://bdiaweb.ibge.gov.br. Acesso em: 25 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico do Brasil de 2022 - Municípios do Estado do Pará (Breves)**. 2022. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/breves/panorama. Acesso em: 25 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Normais Climatológicas do Brasil – 1991-2020**. Brasília: [*s. n.*], 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **O que é Zona de Convergência Intertropical? Entenda agora!** Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/zona-de-convergencia-intertropical-zcit. Acesso em: 25 abr. 2025.

JESUS, E. F. R. Algumas reflexões teórico-conceituais na climatologia geográfica em mesoescala: uma proposta de investigação. **GeoTextos,** v. 4, n. 1–2, 2008.

LOPES, A. B. **Impactos dos eventos de La Niña plurianuais da América do Sul**. 2023. 65 f. Dissertação (Mestrado em Clima e Ambiente) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2023.

MARENGO, J.; NOBRE, C. Clima da região amazônica. *In*: CAVALCANTI, I. F. A. *et al*. (org.). **Tempo e Clima do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 198–212.

MIRANDA, A. C. R. **Regiões hidrologicamente homogêneas na Amazônia com base nas precipitações mensais**. 2016. Tese (Doutorado em Meteorologia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

OLIVEIRA, R. N. **A variabilidade da chuva na Amazônia Central**: El Niño e La Niña. 2019. 177 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019.

QUARESMA, M. N. S.; SILVA, C. N.; CRUZ, M. L. B.; SANTOS, M. R. S. Análise e a Identificação dos eventos extremos de precipitação pluvial na Ilha do Marajó, Pará. **Revista Geoambiente On-line**, Jataí, n. 47, 2023.

SANT'ANNA NETO, J. L. A Climatologia Geográfica. *In*: SANT'ANNA NETO, J. L. **Clima, Sociedade e Território**. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. p. 11-16.

SANTOS, M. R. S. **O Clima e a Vulnerabilidade Socioambiental**: interações na Região Costeira da Amazônia. 2021. 133 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Projeto Atlas pluviométrico do Brasil**: isoietas anuais médias: período 1977 a 2006: versão 2.0 atualizada. [*S. l.*]: CPRM, 2011.

SOUSA SILVA, I. A. **Paisagens vermelhas do Piauí**: dinâmicas naturais, erosividade das chuvas e o mito da desertificação. 2021. 505 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SOUZA, E. B.; FERREIRA, D. B. S.; GUIMARÃES, J. T. F.; FRANCO, V. S.; AZEVEDO, F. T. M.; SOUZA, P. J. O. P. Padrões climatológicos e tendências da precipitação nos regimes chuvoso e seco da Amazônia Oriental. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 21, 2017.

SOUZA, E. C. A. M. **Regime pluviométrico na Bacia Hidrográfica do Rio Ivinhema-MS no período de 1977 a 2006**. 2013. 188 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.

STEINKE, E. T. **Climatologia Fácil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

ZAVATTINI, J. A.; BOIN, M. N. **Climatologia Geográfica**: teoria e prática de pesquisa. Campinas: Alínea, 2013.