

Tendências de Precipitação em Fortaleza: Uma Análise dos Últimos 60 Anos

Savio Barboza de Sousa

Bolsista de Iniciação Científica - Arquitetura/ Engenharias
savio.sousa01@aluno.unifametro.edu.br

Marcos Abilio Medeiros De Saboia

Orientador – Arquitetura/ Engenharias
marcos.saboia@professor.unifametro.edu.br

Área Temática: Saneamento Ambiental, Poluição do Ar, Recursos Hídricos e Geotecnia

Área de Conhecimento: Ciências Tecnológicas

Modalidade: Iniciação Científica

RESUMO

Introdução: Fortaleza, capital do Ceará, está situada em uma região de clima tropical semiárido, marcada por variações expressivas no regime de chuvas. A precipitação na cidade ocorre majoritariamente entre os meses de fevereiro e maio, sendo fortemente influenciada por fenômenos climáticos como El Niño e La Niña. Nas últimas décadas, observam-se alterações significativas nos padrões pluviométricos, o que tem gerado preocupações quanto aos impactos dessas mudanças na dinâmica urbana, no abastecimento hídrico e na infraestrutura da cidade. A crescente urbanização, somada às variações climáticas, pode estar intensificando eventos extremos como alagamentos e estiagens prolongadas. Nesse contexto, analisar o comportamento histórico da precipitação em Fortaleza se torna fundamental para compreender as tendências climáticas locais. O presente estudo, desenvolvido no âmbito do Programa de Iniciação Científica da Unifametro, tem como foco a avaliação da precipitação anual registrada na cidade ao longo dos últimos 60 anos, visando identificar padrões, anomalias e possíveis indícios de mudanças no clima regional. **Objetivo:** Este trabalho tem como objetivo analisar as variações anuais da precipitação na cidade de Fortaleza no período de 1971 a 2025, com o intuito de identificar tendências de aumento, redução ou instabilidade no volume de chuvas. Busca-se compreender os possíveis efeitos das mudanças climáticas sobre o regime pluviométrico local ao longo das últimas seis décadas. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo de natureza quantitativa, baseado na análise de séries temporais de precipitação anual. Os dados utilizados correspondem ao total anual de chuvas registrados na cidade de Fortaleza entre os anos de 1971 e 2025, totalizando seis décadas de observação. As informações pluviométricas foram obtidas por meio de consulta às bases de dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), órgãos oficiais responsáveis pela coleta e divulgação de dados meteorológicos no estado do Ceará. A organização e o tratamento dos dados foram realizados utilizando o software Microsoft Excel, com a construção de gráficos e cálculo de estatísticas descritivas como média, desvio padrão, variação percentual e tendências lineares. Foram identificados os anos com precipitação acima e abaixo da média histórica, permitindo a observação de possíveis ciclos ou padrões de anomalias. Além disso, a série foi dividida por



décadas para possibilitar uma análise comparativa entre os diferentes períodos. Essa abordagem visa oferecer uma visão clara sobre a evolução do regime de chuvas em Fortaleza, contribuindo para a compreensão de seus impactos no contexto urbano e climático da região. **Resultados parciais e Discussão:** A análise da série histórica de precipitação anual em Fortaleza, entre os anos de 1971 e 2025, revela um padrão de significativa variabilidade interanual. O valor médio de precipitação normal adotado para o período é de 1.482,9 mm. Observa-se que diversos anos apresentaram volumes de chuva bastante acima ou abaixo dessa média, indicando a presença de extremos climáticos recorrentes. Na década de 1980, destacam-se os anos de 1985 e 1986 com volumes superiores a 2.300 mm, enquanto 1983 e 1982 apresentaram os menores índices, com valores abaixo de 1.100 mm. A década de 1990 foi marcada por instabilidade, com anos de seca severa, como 1993 (797,2 mm), contrastando com anos chuvosos como 1994 (2.221,3 mm). Já nos anos 2000, Fortaleza teve nova sequência de anos com desvio positivo, como em 2009 (2.210,2 mm) e 2003 (1.993,1 mm), sugerindo um possível ciclo de recuperação. Entre 2012 e 2016, verificou-se um novo período de déficit hídrico, com destaque negativo para 2013 (678,6 mm), o mais seco da série analisada. Em contraste, 2019 apresentou precipitação de 2.319,3 mm, uma das maiores já registradas. Os dados mais recentes (2023 e 2024) mostram uma tendência de recuperação, com totais próximos ou acima da média. No geral, embora a série não revele uma tendência linear clara de aumento ou redução das chuvas ao longo das seis décadas, é evidente o aumento da frequência e da intensidade de eventos extremos. Isso pode estar associado a fatores climáticos globais, como o El Niño e La Niña, mas também à urbanização acelerada e às mudanças no uso do solo. A observação desses padrões é essencial para subsidiar o planejamento urbano e a gestão de recursos hídricos em Fortaleza.

Considerações finais: A análise das variações anuais da precipitação em Fortaleza ao longo das últimas seis décadas evidencia um cenário de elevada variabilidade interanual, com ocorrência frequente de extremos climáticos, tanto de seca quanto de chuvas intensas. Embora não se observe uma tendência linear clara de aumento ou redução dos volumes de chuva no período analisado, os dados apontam para uma intensificação dos eventos extremos, o que levanta preocupações em relação à resiliência da infraestrutura urbana e à segurança hídrica da cidade. Os resultados obtidos reforçam a importância de se considerar tanto os fenômenos climáticos globais, como El Niño e La Niña, quanto os efeitos locais da urbanização e da ocupação desordenada do solo na dinâmica pluviométrica. O estudo contribui para a compreensão dos padrões históricos de precipitação em Fortaleza e serve como subsídio para ações de planejamento urbano e de gestão ambiental mais eficazes, especialmente no contexto das mudanças climáticas. Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem a análise por meio de modelagens climáticas regionais, estudos de impacto ambiental e avaliação da eficácia das políticas públicas voltadas à mitigação dos efeitos das chuvas extremas e das estiagens prolongadas. Monitorar continuamente os dados pluviométricos e integrar essas informações aos planos diretores e políticas de desenvolvimento urbano é fundamental para promover uma cidade mais adaptada e resiliente às mudanças do clima.

Palavras-chave: Precipitação Pluviométrica. Mudanças Climáticas - Fortaleza.

Referências: FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS – FUNCEME. Calendário de Chuvas do Estado do Ceará: Precipitação Máxima Diária por Município – Fortaleza – Maio de 2025. Disponível em: <https://chuvas.funceme.br/diario/municipios/maxima/2025/5>. Acesso em: 11 maio 2025.

