



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024

VARIABILIDADE CLIMÁTICA ASSOCIADA AOS EVENTOS EXTREMOS EM ITABUNA-BA

Andressa Gonçalves de Souza¹; Jémison Mattos dos Santos²

1. Bolsista FAPESB, Graduanda em Licenciatura em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

andressagsgeo@gmail.com

2. Orientador, Departamento de Ciências humanas e filosofia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail:

jemisons@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: mudanças climáticas; variabilidade climática; eventos extremos; desastres naturais.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um dos maiores desafios da atualidade, não apenas como uma questão global, mas também local (Bulkeley e Betsill, 2005); na qual, a comunidade urbana torna-se vulnerável às variações climáticas, bem como aos eventos extremos, fenômenos climáticos e meteorológicos que ocorrem em volume acentuado e fora dos níveis considerados normais. A variabilidade climática se manifesta por meio de eventos extremos de precipitação, caracterizados por chuvas excessivas ou déficit pluviométrico. Esses eventos exercem estresse adicional nas áreas urbanas através do aumento do número de ondas de calor; secas mais frequentes e intensas inundações (ROSENZWEIG ET AL, 2011). Os eventos climáticos extremos são os principais causadores da maioria dos desastres naturais nos últimos anos.

Os eventos meteorológicos e climáticos extremos são aspectos integrantes da variabilidade climática (Marengo, 2016), logo, demonstram papel significativo na sociedade, seja por sua intensidade, frequência ou vulnerabilidade socioambiental, portanto, têm potencial de desencadear impactos de proporções catastróficas, afetando significativamente o ambiente, as comunidades locais e a infraestrutura (Ramos, 1975; Molion e Bernardo, 2002) como ocorreu em 2021 e 2022 na cidade de Itabuna-BA, por conta da ocorrência de chuvas intensas.

Diante da importância da necessidade de compreender e interpretar as escalas temporais da variabilidade pluviométrica, este trabalho visa analisar o índice de anomalia de chuva através (IAC) ou *Rainfall Anomaly Index* (RAI), para o estudo da variabilidade

das chuvas, associando aos eventos climáticos extremos, entre os anos de 2012 e 2022, na cidade de Itabuna-BA.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA

Foram utilizados dados pluviométricos mensais do banco de dados do Portal de Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos (SEIA), via Instituto Nacional de Meio Ambiente (INEMA), e registros de desastres climáticos do Atlas Brasileiro de Desastres, considerando um recorte temporal decadal. Contudo, lacunas nos registros foram identificadas devido a falhas na série temporal. Para corrigir essas inconsistências, aplicou-se o método de krigagem com o software GS+.

A variabilidade pluviométrica foi avaliada pelo **Índice de Anomalia de Chuva (IAC)**, que analisa a frequência e intensidade de anos secos e chuvosos, conforme Rooy (1965), adaptado por Freitas (2005), permitindo classificar anomalias positivas, negativas e condições normais de precipitação.

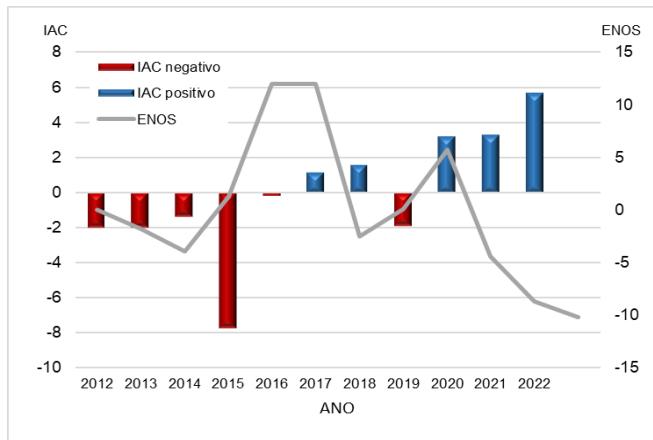
Com base nos dados de monitoramento do ENOS, por meio do Índice Oceânico Niño (ONI), foram feitas comparações entre o ONI e o IAC, com intuito de entender a relação entre os eventos pluviométricos e os desastres ocorridos em Itabuna, especialmente, durante as fases de La Niña. Subsequentemente, procedeu-se a sistematização dos dados levantados, a partir da elaboração de quadros, tabelas e gráficos. Foram utilizados os softwares Excel versão 16.0 (2019) e R. versão 4.3.3. Por fim, os resultados passam a ser interpretados e analisados, visando produzir informações consistentes.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Após aplicação do IAC, os anos de 2020, 2021 e 2022 destacam-se entre as anomalias positivas, de eventos moderados a intensos observados, os quais ocorreram sob influência dos eventos de La Niña, com ocorrência de chuvas intensas e enxurradas, que provocou cerca de 43.715 desastres, de acordo com os dados disponíveis no Atlas Brasileiro de Desastres. O ano de 2021 (entre os dias 24 e 27 de dezembro) se destaca como evento extremo, no qual foi registrado o mais expressivo fenômeno climático da história de Itabuna.

Ao avaliar a contribuição do fenômeno ENOS sobre as precipitações totais anuais da série 2012-2022, bem como o uso e aplicação do IAC, comprehende-se que há variabilidade expressiva (distribuição errática) das chuvas em Itabuna, revelando ocorrência de 06 anos de anomalias negativas e positivas em 05 anos (Figura 1).

Figura 1. IAC e ENOS para o município de Itabuna-BA: 2012 - 2022.



Fonte: elaborado pelos autores, 2024; NOAA (2024).

Após a análise dos resultados acima verificou-se a ocorrência de 04 anos secos (2012, 2013, 2014, 2019). Estes associados a interação com o fenômeno ENOS na série investigada apenas 2015 apresentou-se com extremamente chuvoso e o ano de 2020 muito chuvoso, onde houve a ocorrência do La Niña moderada. Todavia, nota-se que parte expressiva da série revelou anos que se apresentaram, em sua maioria, com dipolo neutro.

Os dados revelam que as precipitações anuais tiveram uma média de 1270,5 mm ao longo da série. O maior valor registrado foi em 2022 (1682,58 mm), e o menor em 2015(718,08 mm), confirmando a expressiva variabilidade interanual.

Tabela 1. Ocorrência de eventos hidro meteorológicos extremos em relação ao padrão de chuvas e à fase do ENOS (2012 - 2022).

Data	Tipologia	P(mm) Anual	P(mm) mensal	IAC	Classes IAC	ENOS
2012	-	1124,81		-2,0	Seco	La Niña fraca
21/10/2013	Inundações	1130,51	98	-2,0	Seco	Neutro
18/12/2013	Enxurradas		154,68			
17/11/2014	Inundações	1168,6	128,7	-1,4	Seco	Neutro
29/12/2014	Enxurradas		294,9			
04/12/2015	Estiagem e Seca	718,08	5,6	-7,7	Extremamente seco	El Niño forte
03/06/2016	Estiagem e Seca	1260,81	127	-0,2	Seco	El Niño fraco
10/07/2017	Inundações	1356,33	180,3	1,2	Chuvoso	Neutro
03/02/2018	Alagamentos	1390,15	112,43	1,6	Chuvoso	La Niña fraca
20/06/2018	Enxurradas		151,1			
2019	-	1131,26		-1,9	Seco	Neutro
06/11/2020	Chuvas Intensas	1499,7	271,5	3,2	Muito chuvoso	La Niña moderada
27/12/2021	Chuvas Intensas	1512,67	394,1	3,3	Muito chuvoso	La Niña fraca
21/11/2022	Enxurradas	1682,58	428,1	5,7	Extremamente chuvoso	La Niña forte
26/12/2022	Chuvas Intensas		276,8			

* (-) os dados não foram encontrados

Elaborado pelos autores, 2024; Fontes: Atlas Brasileiro de Desastres (2024); INEMA (2024); NOAA (2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS (ou Conclusão)

Confirma-se que a metodologia aplicada é satisfatória, pois possibilitou alcançar plenamente os resultados, bem como constatar a relação entre as anomalias pluviométricas e a variabilidade climática em Itabuna, revelando a ocorrência de eventos extremos, especialmente, nos últimos anos da série. Por meio dos dados obtidos, afirma-se que o comportamento da precipitação em Itabuna (BA) é variável. Entre 2020 e 2022, sob influência do La Niña, foram registrados eventos significativos de chuvas intensas e enxurradas, com destaque para o grave desastre de dezembro de 2021.

É possível definir a partir da média mensal que os meses de novembro a março são consistentemente os períodos com maiores valores de precipitação pluviométrica, entre 120 mm a 180 mm. Esta observação sugere sazonalidade marcante e aumento significativo das chuvas durante esses meses ao longo da série. Ao assumir a referência da intensidade de chuva que ocorreu em 2020 e 2022, a partir do limiar de 50mm/24h, parâmetro utilizado por Marengo et al (2020) para identificar eventos de chuvas extremas, confirma-se que os episódios de chuva extremamente forte são considerados eventos extremos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Feira de Santana e ao Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo suporte institucional e financeiro, bem como ao grupo GEOLANDS e o laboratório GEOTRÓPICOS-UEFS que viabilizaram a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BULKELEY, Harriet; BETSILL, Michele Merrill. **Cities and Climate Change: Urban Sustainability and Global Environmental**. Psychology Press, 2005.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas: condições meteorológicas extremas e eventos climáticos no Brasil**. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável FBDS. Disponível em:
http://www.fbds.org.br/cop15/FBDS_MudancasClimaticas.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2023.

FREITAS, M. A. S. **Um Sistema de Suporte à Decisão para o Monitoramento de Secas Meteorológicas em Regiões Semi- Áridas**. Revista Tecnologia, v. suplem, p. 84-95, 2005.

MARENGO, Jose A. et al. Trends in extreme rainfall and hydrogeometeorological disasters in the Metropolitan Area of São Paulo: a review. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1472, n. 1, p. 5-20, 2020.

Ramos, R.P.L., 1975. **Precipitation characteristic in the Northeast Brazil dry region**. Journal of Geophysical Research 80, 1665 – 1678.

ROOY, M. P. V. **A rainfall anomaly index independent of time and space**. Notos, v. 14, p. 43- 48, 1965.

ROSENZWEIG, Cynthia; SOLECKI, William D.; HAMMER, Stephen A.; MEHROTRA, Shagun. **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambridge University Press, 2011.