



FREQUÊNCIA E RECORRÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS

Victal Baptista Mambo Biziami¹
Antonio Silva²
Geoge Mamede³

RESUMO

O aumento da frequência e intensidade de eventos extremos que vêm ocorrendo ao longo dos últimos anos está relacionado a mudanças climáticas, que podem ser causadas tanto por fatores naturais como por fatores antrópicos. Este projeto de iniciação científica tem como objetivo geral analisar a frequência e recorrência de eventos extremos de precipitação e escoamento superficial na bacia hidrográfica do açude Pentecoste, com área de contribuição de 3230 km² e capacidade de armazenamento de aproximadamente 360 hm³. Para analisar os efeitos das mudanças climáticas na frequência e recorrência de eventos extremos foram selecionados dez postos pluviométricos localizados na bacia hidrográfica do açude Pentecoste e entorno. Os dados foram agrupados em dois períodos de 20 anos (1982-2001 e 2002-2021) e estimaram-se as curvas de intensidade-duração-frequência pelo método de Gumbel. Os resultados indicaram que em regiões com elevada precipitação média anual (regiões serranas como no Maciço de Baturité) a frequência de eventos extremos reduziu no período mais recente, ao passo que na porção mais próxima do açude Pentecoste, com menores precipitações médias anuais, a frequência de eventos extremos aumentou no período mais recente. Estudos de frequência e recorrência de dados fluviométricos da bacia, ainda em andamento, e outros derivados de balanço hídrico de reservatórios serão considerados para estimar o efeito dos eventos extremos de chuva no escoamento superficial da bacia hidrográfica do açude Pentecoste.

Palavras-chave: Frequência e Recorrência de Eventos Extremos; Mudanças Climáticas; Semiárido Cearense.

Instituto de engenharia e desenvolvimento Sustentável, Campus das Auroras, Discente, mambobiziami1994@gmail.com¹
UNILAB, CAMPUS DAS AURORAS, Discente, tonimarlolima@gmail.com²
Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Redenção, Docente, mamede@unilab.edu.br³



INTRODUÇÃO

O estado do Ceará é caracterizado por possuir na maior parte do seu território clima semiárido, implicando assim, o registro de secas periódicas. Enquanto o período chuvoso dura de três a cinco meses (geralmente de fevereiro a abril), a seca pode se estender por até nove meses no estado. Diante dessa situação, a solução para o suprimento hídrico tem sido a construção de reservatórios superficiais através do barramento de cursos d'água. No entanto, a prática de reservar água em açudes se propagou no meio rural, conduzindo à construção de milhares de pequenas barragens também pela população rural, o que produziu uma densa rede de reservatórios superficiais. Essas barragens, na maioria das vezes, não foram planejadas, mas simplesmente construídas por agricultores, normalmente com ajuda financeira governamental, de acordo com as suas necessidades locais de suprimento de água (Mamede et al., 2012), alguns exemplos de barragens que romperam no estado são a do Açude Escola, no ano de 2020, e em 2022, por conta de chuvas intensas, duas barragens, que pertenciam aos municípios de Várzea Alegre e Cedro romperam no interior do estado, deixando 354 pessoas desabrigadas como consequência. Com base nisso faz-se necessário adoção de medidas para prevenir tais acontecimentos, para tal serão feitas análises da frequência e recorrência de eventos extremos de precipitação e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Curú e sua relação com as mudanças climáticas.

METODOLOGIA

O estudo dos conceitos teóricos a respeito de Curvas IDF (Intensidade-Duração-Frequência);
Dados pluviométricos dos postos da região em torno da bacia de estudo (adquiridos através do site da FUNCEME);
Análises estatísticas envolvendo o regime pluviométrico da bacia de Pentecoste, com dados coletados desde o ano de 1982;
Análise de postos na bacia de Pentecoste e no entorno, totalizando dez postos; Divisão em dois períodos de avaliação (1982-2001 e 2002 a 2021) para cada posto analisado, para gerar comparativo de comportamento de intensidade de chuvas;
Curvas Intensidade-Duração-Frequência geradas em planilha, dos dez postos de estudo, para os dois períodos considerados;
Análises estatísticas envolvendo o regime pluviométrico do posto São Luiz do Curu (vizinho do posto Pentecoste), com dados coletados desde o ano de 1982

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de chuvas de cada um dos dez postos situados no entorno da bacia de Pentecoste foram agrupados em dois períodos de 20 anos (1982-2001 e 2002-2021) e estimaram-se as curvas de intensidade-duração-frequência pelo método de Gumbel (Figura 1 - Anexo). Os resultados indicaram que em regiões serranas, como no Maciço de Baturité a frequência de eventos extremos reduziu no período mais recente, ao passo que na porção mais próxima do açude Pentecoste, com menores precipitações médias anuais, a frequência de eventos extremos aumentou no período mais recente.

A análise espacial das curvas de intensidade-duração-frequência (IDF) está apresentada na Figura 2, com destaque para o Modelo Digital de Elevação - DEM (Digital Elevation Modelo, Figura 2a) e o mapa de espacialização de variações percentuais de intensidades de chuva associadas ao tempo de retorno de 1000



anos (Figura 2b). O mapeamento permitiu constatar que ocorreram variações percentuais positivas nos valores de intensidade de chuva para um tempo de retorno de 1000 anos nas porções mais baixas com clima mais característico de região semiárida, nas proximidades do açude Pentecoste, enquanto na região serrana, com clima sub-úmido, observou-se uma redução nos picos e recorrências dos eventos extremos. A característica de microclima das regiões serranas com maiores altitudes, conforme destacado DEM, parece ter influência na dinâmica de eventos extremos com redução de pico e recorrência nas últimas décadas e efeito oposto na região mais plana e com maior aridez.

A Figura 3 (Anexo) apresenta curvas de vazões máximas e tempos de retorno para dois períodos de 20 anos de dados medidos (1982-2001 e 2002-2021). Os resultados indicaram que os maiores valores de pico foram registrados nos primeiros vinte anos de dados coletados, em contrapartida, as vazões dos últimos vinte anos tem valores bem menores, isso pode ser explicado pelo fato das cabeceiras desses rios estarem nas serras, onde ocorreram justamente as reduções dos eventos extremos de precipitação nas últimas duas décadas. Além disso, o período de dados mais recente (2002-2021) inclui um evento de seca alongado que cobriu boa parte da última

CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, verificou-se que em locais mais próximos a regiões serranas ocorre uma diminuição da ocorrência de eventos extremos ao longo dos anos, enquanto que em demais regiões há um aumento desses eventos no mesmo intervalo de tempo. Conseqüentemente, as vazões podem sofrer alguma variação dependendo de onde está localizada a cabeceira do rio, sendo tais vazões mais propensas a estarem diretamente ligadas as precipitações serranas. Com isso nota-se a importância deste tipo de análise, visto que muitas das barragens construídas em cidades do interior do estado do Ceará estão sujeitas aos efeitos desses eventos extremos a longo prazo, fazendo-se necessário algum plano de contra medida para evitar que outras barragens venham a romper, como foi o caso da própria barragem de Pentecoste.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a CNPq e a UNILAB pela bolsa de iniciação científica de UNILAB.

REFERÊNCIAS

- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE) (2016). Desertificação, Degradação da Terra e Secas na área Susceptível à Desertificação no Brasil. Brasília: CGEE.
- NOOR, Muhammad et al. Projection of rainfall intensity-duration-frequency curves at ungauged location under climate change scenarios. Sustainable Cities and Society. Elsevier. 2022
- RODRIGUES, Joseilson Oliveira et al. EQUAÇÕES DE INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA DE CHUVAS PARA AS LOCALIDADES DE FORTALEZA E PENTECOSTE, CEARÁ. Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.4, p.511-519. Elsevier. 2008.
- SANDINK. Dan. et al. A decision support system for updating and incorporating climate change impacts into rainfall intensity-duration-frequency curves: Review of the stakeholder involvement process. Environmental



Modelling Software. Elsevier. 2016