ANÁLISE DE FREQUÊNCIA DE VAZÕES A PARTIR DO EMPREGO DE SÉRIES DE DURAÇÃO PARCIAL

Thales Basílio da Circuncisão [1]; Vitor Matheus Passos Martins[2]

Palavras-Chave – Vazões de Projeto; Eventos Extremos; Amostragem

INTRODUÇÃO

As análises de frequência relacionadas a cheias extremas são baseadas nos valores máximos como composição da amostra. Entretanto, para estender a amostra, pode-se proceder, em alguns casos, uma análise de frequência para eventos que excedam um limiar (Pan et al., 2022), processo denominado *"Peak Over Threshold - POT"*. Basicamente, é estabelecido um "*Threshold"*, cujos picos que superem tal valor são empregados para a realização da análise de frequência.

Destaca-se, contudo, que o emprego da teoria de probabilidade visando a estimativa de cheias extremas é baseada em um conjunto de hipóteses e premissas, que envolvem a estacionariedade do processo, sua homogeneidade e a independência entre os valores amostrados. Para a análise de frequência baseada em picos sobre limiar, deve-se garantir a última propriedade citada (Kjeldsen & Prosdocimi, 2023).

O presente trabalho tem por objetivo a apresentação de análises de frequência a partir do estabelecimento de limiares e a comparação dos intervalos de confiança dos quantis estimados pelo processo citado e com os máximos anuais, avaliando-se os ganhos de se aumentar o tamanho da amostra para o processo e os cuidados a serem tomados nesse processo. Para isso, foram selecionados postos fluviométricos na bacia amazônica e na bacia do Rio São Francisco e procedeu-se às análises de frequência tendo por premissa a distribuição Generalizada de Valores Extremos (GEV) para a avaliação das estimativas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o trabalho em questão, buscou-se selecionar 10 bacias (05 na região amazônica e 05 na região do São Francisco), devido à distinção de regimes hidrológicos entre si. O critério principal de seleção, além da avaliação da consistência, foi o tamanho da série histórica, sendo admitido como mínimo um valor de 30 anos.

A estimativa do *"Threshold"* foi realizada a partir do método prescrito por Solari et al. (2017), no qual a estimativa do limiar se dá com a utilização do teste de hipóteses de Anderson-Darling em valores simulados sinteticamente, sendo indicada a utilização do menor dos valores simulados em que não seja rejeitada a hipótese nula, para o maior "n" amostral possível. Além disso, procedeu-se o teste de Cunnane (1979), para se testar a hipótese de que as excedências se comportam como um processo de Poisson.

1) Afiliação: Engenheiro Civil e Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG Campus Pampulha, thalesbc98@gmail.com
2) Afiliação: Engenheiro Civil e Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG Campus Pampulha, vitorm601@gmail.com

Por fim, foram realizadas as análises de frequência, com a estimativa de parâmetros da GEV a partir do Método dos Momentos "L" (MML) e estimados os intervalos de confiança tanto dos valores máximos anuais quanto daqueles obtidos via POT.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que o emprego de análise de frequência a partir de POT, em detrimento ao uso de valores máximos anuais apresenta desafios e premissas que, para a prescrição adequada de modelo, devem ser resguardadas, como a independência serial entre os eventos, sobretudo. Percebe-se, contudo, além do aumento do "n" amostral, que os valores incrementados se encontram na porção de baixa a média frequência, não necessariamente na cauda superior. Contudo, vale destacar que o incremento do tamanho da amostra, pode levar a uma estimativa mais confiável do parâmetro de forma da distribuição Generalizada de Valores Extremos (GEV), com potencial de minimizar incertezas nos quantis de projeto (usualmente estimados para baixas frequências).

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que o emprego de POT, com o aumento substancial do tamanho da amostra, tem potencial de ser uma poderosa ferramenta para minimizar as incertezas relacionadas à estimação de quantis extremos. Contudo, ressalte-se a parcimônia necessária para sua utilização, uma vez que há a necessidade de que importantes premissas das análises de frequência sejam respeitadas, o que, geralmente, é avaliado por testes de hipóteses, cuja interpretação deve ser realizada de maneira consistente e entendendo-se, de fato, qual a finalidade de cada método.

Em suma, deve-se ponderar, com julgamento de engenharia e estatística, se vale a pena ou não o emprego de POT. Ressalte-se, também, que o simples emprego de séries de duração parcial não confere maior "confiabilidade" aos quantis estimados, mas visa uma estimativa mais assertiva dos parâmetros de posição, escala e forma das distribuições de probabilidade, sendo mantida a necessidade de avaliação das incertezas associadas aos valores.

REFERÊNCIAS

ANNIS, A. et al. Quantifying the relative impact of hydrological and hydraulic modelling parameterizations on uncertainty of inundation maps. Hydrological Sciences Journal, v. 65, n. 4, p. 507–523, 13 jan. 2020.

CUNNANE, C. A particular comparison of annual maximum and partial duration series methods of flood frequency prediction, Journal of Hydrology, v.18, p. 257-271, 1973.

CUNNANE, C., A note on the Poisson assumption in partial duration series models, Water Resources Research, v.15, n. 2, p. 489-494, 1979.

NAGHETTINI, M. Hidrologia Estatística. Cham: Springer International Publishing AG, 2016.

SOLARI, S., Egüen, M., Polo, M. J., & Losada, M. A. (2017). Peaks Over Threshold (POT): A methodology for automatic threshold estimation using goodness of fit *p* -value. *Water Resources Research*, *53*(4), 2833–2849. https://doi.org/10.1002/2016wr019426

KJELDSEN, T.; PROSDOCIMI, I. Use of peak over threshold data for flood frequency estimation: An application at the UK national scale. Journal of hydrology, v. 626, p. 130235–130235, 1 nov. 2023.

VIRAPHOL TAESOMBUT; YEVJEVICH, V. M. Use of partial flood series for estimating distribution of maximum annual flood peak. 3 jan. 2007.

PAN, X. et al. Regional flood frequency analysis based on peaks-over-threshold approach: A case study for South-Eastern Australia. Journal of Hydrology: Regional Studies, v. 47, p. 101407–101407, 1 jun. 2023.