

Eventos de Chuvas associados às Frentes Frias que causam alto impacto em Santa Catarina, Brasil

**Roseli de Oliveira¹, Mario Francisco Leal de Quadro¹, Dirceu Herdies²,
rooliveira32@gmail.com. Autor/a correspondente.**

¹Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Palabras clave: Eventos extremos de chuva, Percentis, impactos sociais.

1) INTRODUÇÃO

Eventos extremos de chuva, que causam alto impacto, e sua variabilidade motivam muitos pesquisadores a estudar e caracterizar tais eventos. Para a caracterização destes eventos a Técnica dos Percentis é uma das principais técnicas aplicadas na quantificação de eventos extremos de precipitação. Esta técnica, segundo Pinkayan (1966), mostra uma distribuição de frequência acumulada, ou seja, o intervalo de cada percentil calculado mostra a probabilidade para cada um dos eventos ocorrer numa determinada variável de uma série temporal.

Estudos de Dereczynski et al. (2008), Luz Barcellos (2009) e de Polifke da Silva & Justi da Silva (2010) utilizaram a técnica dos percentis, em todas as estações pluviométricas do sistema Alerta-Rio no Rio de Janeiro. Dereczynski et al. (2008) verificaram que os totais pluviométricos diários correspondentes ao percentil de 99% eram superiores a 30,0 mm. Luz Barcellos (2009) encontrou um total de 169 eventos de chuvas intensas no período entre 1998 e 2005, com valores superiores ao percentil de 99% para cada uma das 30 estações pluviométricas. E Polifke da Silva & Justi da Silva (2010) consideraram casos de chuvas intensas, aqueles que ultrapassarem o limiar correspondente ao percentil de 99% do acumulado de chuva em 24 horas.

Teixeira e Satyamurty (2007) estudaram 170 eventos de chuva intensa para o Sul do Brasil de 1991 a 2001, e baseados nas características dinâmicas e sinóticas dos casos, definiram como episódio de chuva intensa aquele em que a isoietas de 50 mm/dia abrangesse uma área de no mínimo 10.000 km². Teixeira e Satyamurty (2011), estudaram a tendência da frequência de eventos de chuva intensa no Sul e Sudeste do Brasil entre 1960 e 2004. E mostraram, com os eventos estudados no período de 45 anos, uma tendência linear positiva, principalmente na região Sul, onde foram estatisticamente significativos.

Em Santa Catarina, Rodrigues (2015) selecionou 18 casos e analisou os eventos persistentes de chuvas orográficas para o Litoral do estado, considerando os extremos no quantil 99,5% definiu como evento extremo de chuva os casos em que a chuva acumulada de 5 dias consecutivos fosse maior que 99,5%. Cardoso et al., (2020) analisaram eventos extremos de precipitação para a região Sul baseado em critérios estatísticos. Os autores caracterizaram, através da técnica de percentis, os eventos conforme sua persistência e abrangência e sua relação aos padrões atmosféricos e obtiveram que o verão é a estação preferencial para ocorrência de eventos extremos em todas as categorias analisadas. Diante deste contexto, este estudo tem como objetivo categorizar o grau de impacto de eventos extremos de chuva no Estado de Santa Catarina através da técnica de percentis.

2) METODOLOGIA

Na categorização do grau de impacto (baixo, médio ou alto) de eventos extremos de chuva associados a passagens de frentes frias, foram utilizadas técnicas estatísticas. Para tal,

foi utilizada a técnica de percentis aplicada na série de precipitação das 22 estações meteorológicas automáticas do INMET e no produto diário de precipitação MERGE do CPTEC (ROZANTE et al., 2010), entre os anos de 2003 e 2020. Para a classificação, a partir dos trabalhos de Dereczynsky et al. (2008), Barcellos (2009), Teixeira e Satyamurty (2007; 2011), Rodrigues (2015), Cardoso et al 2020 entre outros, definiu-se que o baixo impacto se refere a percentil abaixo de 90%, o médio impacto de 95% e alto impacto acima de 99%. E ainda foram considerados somente os valores maiores ou iguais a 0,1 mm de chuva, descartando os valores nulos das séries. Na sequência, foi feita uma análise, comparando o grau de impacto com os danos ocorridos em 51 casos de Frentes Frias que causaram chuva extrema. Para a comparação foram usadas as ocorrências registradas pela Defesa Civil Estadual, na qual consta data, hora, município, impacto, danos humanos, materiais e IAH (Itens de Assistência Humanitária), além dos decretos municipais de Estado de Calamidade Pública e de Situação de Emergência, (disponíveis em defesacivil.sc.gov.br/municipios/decretacao-se-ecp/), os quais contém informações de eventos como chuvas intensas, enxurradas, estiagem, granizo, vendavais entre outros.

3) RESULTADOS E CONCLUSÕES

A Figura 1 mostra os percentis P90, P95 e P99 da precipitação máxima e média mensal, entre os anos de 2003 e 2020. Avaliando eventos máximos de precipitação diária (Fig. 1a) em relação ao P90, obtém-se um limiar de precipitação diária mensal entre 50 e 75 mm. O P95 mostra um limiar entre 75 e 125 mm, enquanto que o P99 indica uma faixa entre 125 e 250 mm. Considerando a precipitação média mensal (Fig. 1b), referente aos percentis médio 99, 95 e 90, o P99 médio indica limiar, para eventos extremos de chuva, entre 60 e 95 mm, o P95 médio entre 46 e 60 mm e o P90 médio entre 35 e 45 mm.

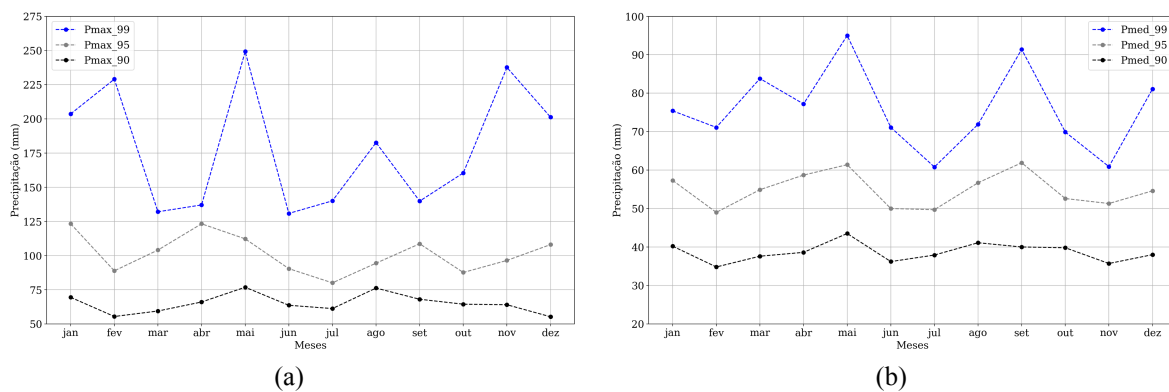


Figura 1: Percentis P99, P95 e P90 da precipitação diária máxima (a) e média (b) mensal, calculada para cada mês do ano, no período de 2003 a 2020.

A aplicação da técnica de percentis na série de dados de precipitação resultou na classificação do impacto com os seguintes limiares: para o baixo impacto: $precipitação < 45 (mm)$, médio impacto: $45 (mm) \leq Precipitação < 60 (mm)$ e alto Impacto: $precipitação \geq 60 (mm)$. Com estes limiares classificou-se 51 casos de Frentes Frias que causaram chuva em SC, sendo que um total de 36 foi de alto impacto, 9 de médio impacto e 6 de baixo impacto. Na Figura 2 observa-se que em todos os meses ocorrem casos de FF de alto impacto (quadrado em vermelho), destaque para os meses de abril e novembro que o número de casos levantados, 3 e 4 respectivamente, são de alto impacto. Os meses janeiro, maio, julho, outubro e novembro são os meses com maior número de casos de alto impacto.

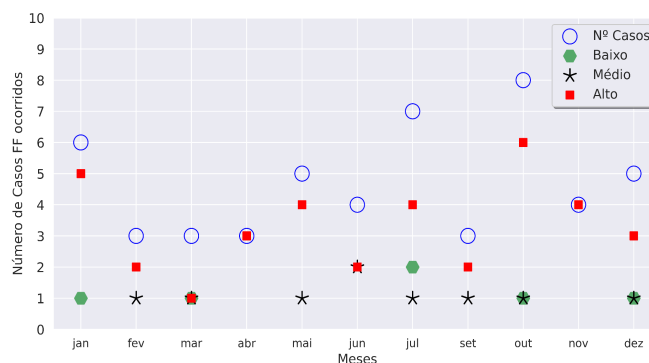


Figura 2: Distribuição dos casos de frentes frias ocorridos (círculo em cor azul vazado) em cada mês do ano e a classificação quanto ao impacto, casos de baixo impacto (hexágono em cor verde), de médio (símbolo estrela em cor preta) e de alto impacto (quadrado em vermelho).

Portanto, conclui-se que os limiares encontrados nos eventos extremos de chuvas associados às FFs são relevantes para os tomadores de decisão, pois com uma previsão meteorológica acurada e considerando os limiares encontrados, favorece ao poder público na tomada de medidas necessárias para mitigar os impactos dos eventos extremos, evidenciando a atuação da Meteorologia na Gestão de Desastres.

REFERENCIAS

- Barcellos P.C. , 2009:** Precipitações intensas na cidade do Rio de Janeiro: Probabilidade e Previsibilidade. Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, p. 186, 2009.
- Cardoso, C. de S.; QUADRO, Mário F. L. de; BONETTI, C., 2020:** Persistência e Abrangência dos Eventos Extremos de Precipitação no Sul do Brasil: Variabilidade Espacial e Padrões Atmosféricos. *Revista Brasileira de Meteorologia*, n. AHEAD, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-7786352031>.
- Dereczynski, C.P., Oliveira, J.S., Machado, C.O., 2008:** Climatologia da precipitação no município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Meteorologia* [online] 24. Disponível: <https://doi.org/10.1590/S0102-77862009000100003>.
- PINKAYAN, S., 1966:** Conditional probabilities of occurrence of wet and dry years over a large continental area. Boulder-CO: Colorado State University, Hidrology Papers, 12.
- Polifke da Silva, F. & Justi da Silva, M.G.A. 2010.** Chuvas Severas no Município do Rio do Janeiro: Simulação numérica dos casos de 2007. In: CONGRESSOBRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 16, Anais,Belém – PA.
- RODRIGUES, Maria Laura Guimarães., 2015:** EVENTOS DE CHUVA OROGRÁFICA EM SANTA CATARINA: CLIMATOLOGIA E SIMULAÇÕES NUMÉRICAS. 2015. 113 f. Tese Doutorado - Curso de Meteorologia, Departamento Ciências Atmosféricas do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- Rozante, J. R.; Moreira, D. S.; Gonçalves, L. G. G. de; Vila, D. A., 2010:** Combining TR and surface observations of precipitation: technique and validation over South America. *Weather and forecasting*, v. 25, n. 3, p. 885-894, 2010. <https://doi.org/10.1175/2010WAF2222325.1>.
- TEIXEIRA, M.S.; SATYAMURTY, P., 2007:** Dynamical and synoptic characteristics of heavy rainfall episodes in southern Brazil. *Monthly Weather Review*, v. 135, n. 2, p. 598-617.
- TEIXEIRA, Mateus da Silva; SATYAMURTY, Prakki, 2011.** Trends in the frequency of intense precipitation events in southern and southeastern Brazil during 1960–2004. *Journal of climate*, v. 24, n. 7, p. 1913-1921.