

# Análise da Ocorrência de Extremos de Precipitação nas cidades de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar no Extremo Sul do Rio Grande do Sul

Lucijacy Pereira Javarini<sup>1\*</sup>, Morgana Vaz da Silva<sup>2</sup>, Luciana Cardoso Neta<sup>3</sup>, Ana Lucia Nascimento<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Pesquisas espaciais/SP, Brasil

\*lucijacy@hotmail.com

---

## RESUMO

O conhecimento da distribuição de precipitação é fundamental para as atividades agrícolas, fornecendo informações cruciais nas decisões sobre planejamento das operações na produção agrícola, base econômica do Rio Grande do Sul, seja no abastecimento da população. Assim, analisou-se a distribuição de eventos extremos de precipitação para cidades do de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, localizadas no extremo sul, do Estado do Rio Grande do Sul. Para tal utilizou-se dados diários de precipitação provenientes das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A partir da análise de frequência de ocorrência do número de dias de precipitação maior que 50 mm, 80 mm e 100 mm, observou-se um maior número de eventos extremos de chuva na década de 2000, quando comparada com o período inicial de análise (1961-1970), para ambas as cidades. Para a cidade de Rio Grande o número de dias com precipitação, acima de 100 mm foi em média de 3 dias por década, sendo as décadas de 80 e 00 apresentaram 5 dias com precipitação extrema. E para Santa Vitória do Palmar a média do número de dias com precipitação acima de 80 mm e 100 mm foi de aproximadamente 8 e 4 dias, respectivamente. Pesquisas como esta são indispensáveis para a identificação de vulnerabilidades, planejamento de ações que busquem a adaptação da sociedade frente aos cenários projetados de mudanças climáticas, bem como mitigação de impactos, especialmente aqueles relacionados à ocorrência de eventos extremos, e consequentemente, à gestão de desastres e recursos naturais, além do impacto na economia da região.

**Palavras-Chave:** Precipitação, Variabilidade, frequência.

---

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da ocorrência de desastres naturais em todo mundo tem sido normalmente associado a diversos fatores principalmente as mudanças climáticas como alerta o relatório do IPCC (2022), frequentemente associados pelos cientistas ao aquecimento global. Nesse sentido, eventos de temporais, de chuvas intensas, de tornados ou de estiagens severas, podem tornar-se mais frequentes quando a atmosfera se encontra mais aquecida, aumentando a possibilidade de incidência de desastres.

O clima do Rio Grande do Sul não possui uma estação chuvosa ou seca bem definida (NIMER,1989). Portanto, alguns meses são mais chuvosos do que outros existindo variações regionais neste padrão.

Os principais fatores associados às precipitações no Rio Grande do Sul são os sistemas frontais, ciclones e frentes frias, entre outros. Mas destacamos aqui as frentes frias, uma vez que as mesmas contribuem na formação das precipitações durante todo ano através da convergência frontal, ou mesmo quando estão afastados, pois favorecem a formação de linhas de instabilidade pré-frontais. As cidades analisadas nesta pesquisa estão situadas nas duas regiões ciclogênicas, compostas pela costa do Uruguai e pelo extremo sul do Brasil, formados pelos sistemas ciclônicos de superfície após a passagem das frentes (REBOITA et al, 2010), favorecendo a precipitação na região.

Este trabalho visa, portanto, apresentar uma breve análise da ocorrência de extremos de precipitação nas cidades de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar no extremo Sul do Rio Grande do Sul, podendo assim junto as autoridades competentes encontrar medidas que possam minimizar eventuais danos econômicos e vítimas fatais, associadas a períodos prolongados de chuvas e as inundações bruscas que estão relacionadas com picos intensos de chuva de curta duração.

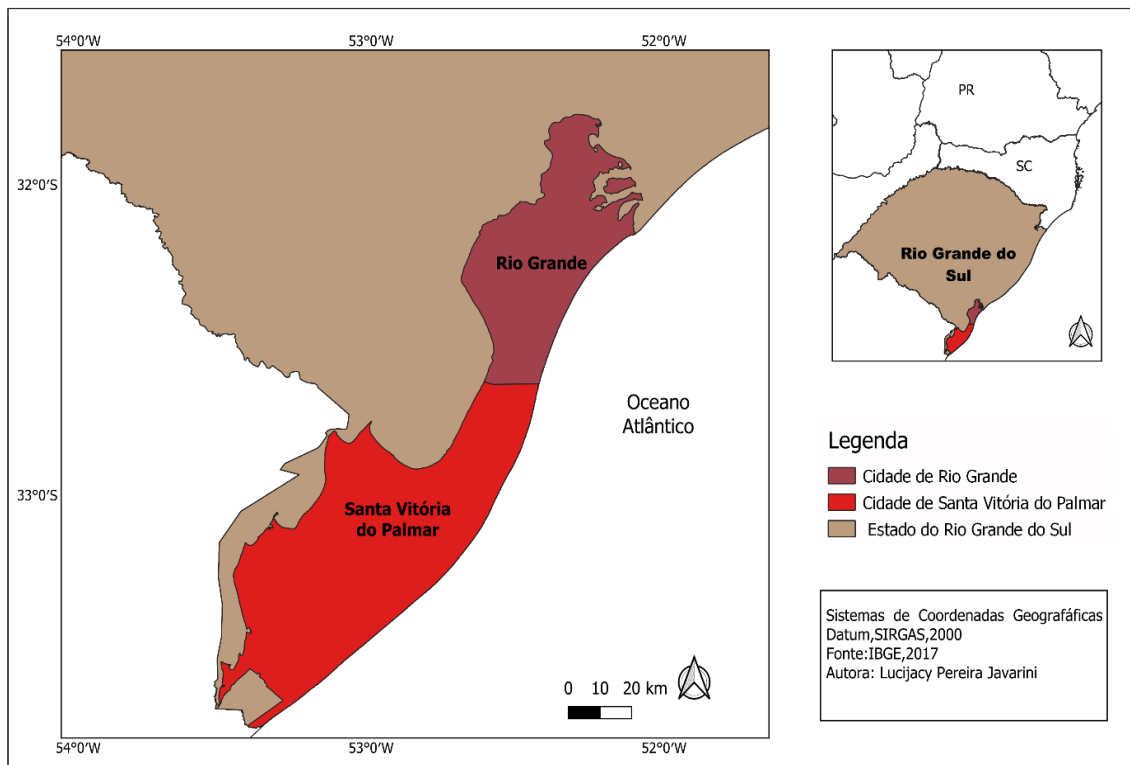
## 2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados diários da Estação Meteorológica do Rio Grande/INMET (Cód. Estação: 83995) e Santa Vitória do Palmar/INMET (Cód. Estação: 83997) para a análise da variabilidade temporal da Precipitação. Foram analisados os dados do período de 1961 a 2015, totalizando 54 anos, da cidade de Rio Grande e os dados do período de 1961 a 2021, totalizando 60 anos, da cidade de Santa Vitoria do Palmar.

A figura 1, ilustra a localização geográfica das cidades de Rio Grande (Lat. 32°04'43"S e

Lon. 52°10'03" O), e Santa Vitoria do Palmar (Lat. 33° 32' 2" S, Lon. 53° 20' 59"O) situadas no extremo sul do Rio Grande do Sul, imagem gerada pelo software Qgis.

**Figura 1.** Sistemas de coordenadas geográficas das cidades de Rio Grande (Lat 32°04'43"S e Lon 52°10'03" O), e Santa Vitoria do Palmar (Lat 33° 32' 2" S, Lon 53° 20' 59"O).



Fonte: IBGE (2017).

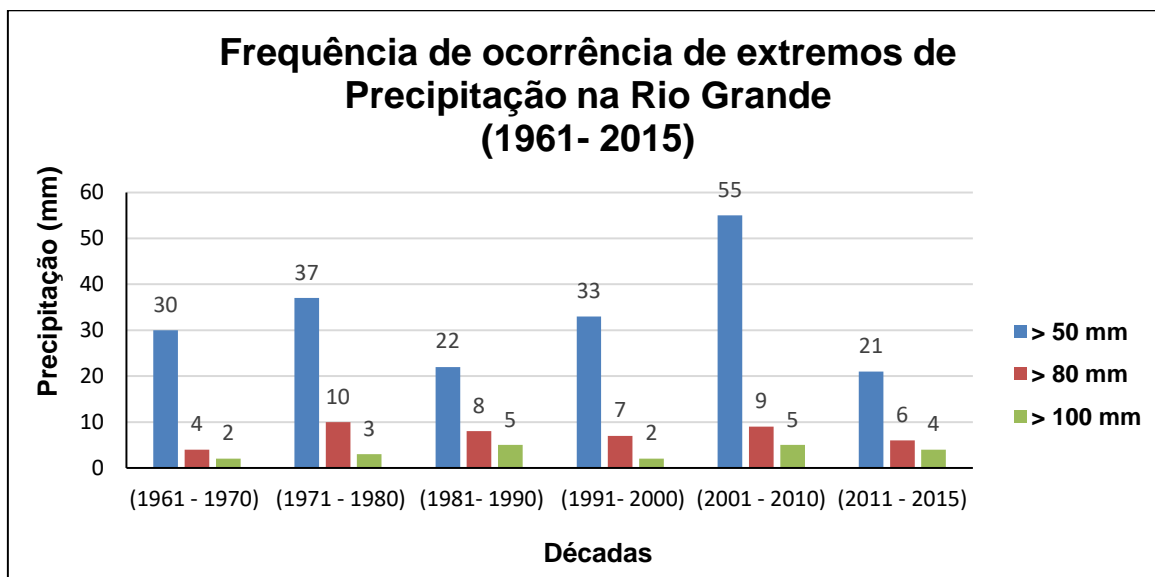
Para avaliar os extremos de precipitação contabilizou-se o número de dias com chuva acima de 50 mm, 80 mm e 100 mm, separando em décadas, para cada estação analisada.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 2 e 3 mostram os resultados obtidos da análise dos dados de Precipitação e sua de frequência de ocorrência de extremos de precipitação para a cidade de Rio Grande e Santa Vitoria do Palmar, destacando o número de dias com ocorrência de precipitação acima de 50mm, 80 mm e 100 mm, por décadas.

**Figura 2.** Número de dias com precipitação acima de 50mm ,80 mm e 100mm, por décadas, para a

estação meteorológica localizada em Rio Grande –RS.



A partir da análise da série histórica dos dados de precipitação, entre janeiro de 1961 a dezembro de 2015, para a cidade de Rio Grande registrou-se a ocorrência de 198 dias com precipitação acima de 50 mm, destes 44 eventos foram com precipitação acima de 80 mm, e 21 eventos com precipitação acima de 100 mm registrados em um único dia. Muitos destes eventos estão associados com a atuação de sistemas frontais e sistemas convectivos de mesoescala. Outro fator remoto que amplifica os efeitos da variabilidade de precipitação se dá pelo índice El Niño Oscilação Sul (ENOS), Matzenauer et al. (2017) comprova que em anos de atuação de El Niño a um aumento do volume precipitado em todos os meses do ano, para o Estado do Rio Grande do Sul.

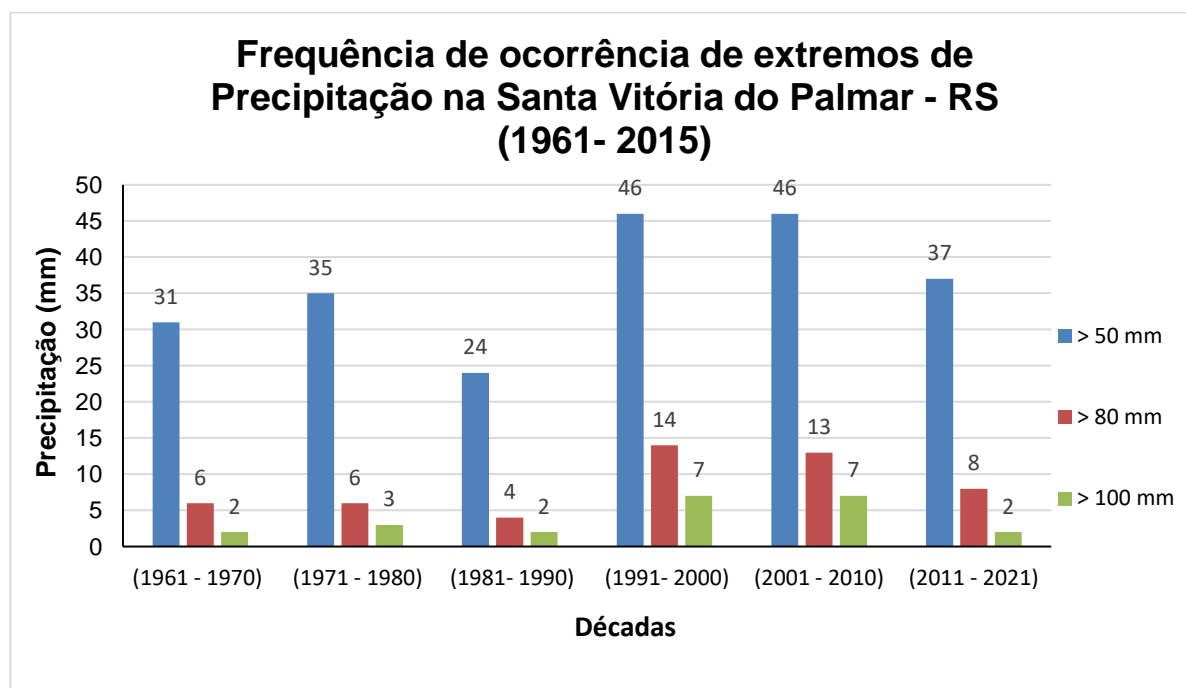
Analisando as décadas de 1961-1970 (primeira década estudada) e 2001-2010 (última década estudada) observa-se que o número de dias com chuva acima de 50 mm aumentou, passando de 30 para 55 dias (aumento de 25 dias), esses resultados estão de acordo com Silva e Neta (2013) no qual encontraram o ano de 2002 com maior frequência de dias com precipitação acima de 70 mm, para a região de Rio Grande. O período mais recente analisado compreende 5 anos de estudo, observou-se 21 dias com precipitação acima de 50 mm.

O número de dias, com precipitação, acima de 80 mm foi em média de 7 dias por década, sendo que a década de 1971 a 1980, registraram a maior ocorrência de 10 eventos.

Acima de 100 mm o número de dias com precipitação foi em média de 3 dias por década, sendo as décadas de 80 e 00 apresentaram 5 dias com precipitação extrema. Destacando-se os últimos 5 anos analisados que já apresentaram 4 dias com precipitação acima da de 100 mm.

**Figura 3** - Número de dias com precipitação acima de 50mm ,80 mm e 100mm,por décadas, para a

estação meteorológica localizada em Santa Vitória do Palmar –RS.



Na Figura 3, observou-se o aumento do número de dias com chuva acima de 50 mm, 80 mm e 100 mm, desde a década de 60 até a década de 00, na estação meteorológica de Santa Vitória do Palmar –RS. Para a série total estudada, foi registrado a ocorrência de 219 eventos de precipitação superior ao valor de 50 mm/dia, superando a localidade de Rio Grande.

Analisando as décadas de 1961-1970 e 1991-2000 observa-se que o número de dias com chuva acima de 50 mm passou de 31 para 46 dias (aumento de 15 dias), o número de dias acima de 80 mm alterou de 6 para 14 dias (aumento o dobro do número de dias) e, acima de 100 mm o número mudou de 2 para 7 dias.

A média do número de dias com precipitação acima de 80 mm e 100 mm foi de aproximadamente 8 e 4 dias, respectivamente. Que também supera a média da frequência de ocorrência de dias de precipitação extrema obtidas para a cidade de Rio Grande.

#### 4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos concluiu-se que para a cidade de Rio Grande o período com o maior número de dias com precipitação superior à 50 mm foi a década de 2001 a 2010. Para Santa Vitória do Palmar os períodos com maior frequência de ocorrência de precipitação acima de 50 mm foi de 1991 a 2010. Destacando-se a ocorrência de dias com precipitação acima de 80 mm e 100 mm em todas as décadas analisadas para ambas regiões, reforçando a importância da mitigação dos impactos associados à ocorrência de eventos extremos de precipitação.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem desde já a este evento pela oportunidade de participação do mesmo, ao INMET pela disponibilidade dos dados pluviométricos e a faculdade de meteorologia da Universidade Federal de Pelotas.

## 6. REFERÊNCIAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados Demográficos 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 12 agost. 2021.

IPCC - Intergovernmental panel on climate change. "Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability". Acesso em 12 de setembro de 2022. Disponível em [https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_FullReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf) . Acesso em 17 agost. 2021.

MARENGO, J.A. Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade: Caracterização do Clima Atual e Definições das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao longo do Século XXI. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MARENGO, J.A. O futuro do clima no Brasil. Revista USP. São Paulo, n.103, p25-32,2014.

Matzenauer, R.; Radin, B; Maluf, J. R. T. O fenômeno ENOS e o regime de chuvas no Rio Grande do Sul. Agrometeoros. v. 25, n. 2. 2017.

NIMER, E., 1989: Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ; 421 p.

REBOITA, M. et.al. Regimes de Precipitação na América do Sul: uma Revisão Bibliográfica, vs.25, n.2, 185 – 204, 2010.

SILVA, M. V. da; CARDOSO NETA, L. Frequência de Eventos Extremos de Precipitação para Pelotas/RS. Ciência e Natura, [S. l.], p. 593–595, 2013. DOI: 10.5902/2179460X12301. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/12301>. Acesso em: 23 sep. 2022.