

## CLIMATOLOGIA DOS CASOS DE DÉFICIT DE PRECIPITAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ARROIO GRANDE-RS, NO PERÍODO DE 1981-2020

LEANDRA MARTINS BRESSAN<sup>1</sup>; RENATA KNORR UNGARETTI FERNANDES<sup>2</sup>;  
TAIS PEGORARO SCAGLIONI<sup>3</sup>; ANDRÉ BECKER NUNES<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – leandrambressan13@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – biologarenataungaretti@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – tais-scaglioni@uergs.edu.br

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – beckernunes@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

As variações climáticas impactam diversas atividades de extrema importância, como: abastecimento urbano, agricultura, entre outras. Em relação aos fenômenos físicos que circundam as variações climáticas, destaca-se a estiagem, que se refere a um fenômeno natural que pode ser entendido como deficiência de precipitação num extenso período de tempo, ocasionando déficit hídrico (BRITTO, BARLETTA e MENDONÇA, 2006; SANTIAGO, CARDOSO e NUNES, 2021).

Acerca dos fenômenos e sistemas atmosféricos que podem provocar influência no regime de precipitação, destaca-se o fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), que se trata de um fenômeno de grande escala, que expõe a relação entre atmosfera e oceano, no qual apresenta duas fases, sendo aquecimento (*El Niño*) ou resfriamento (*La Niña*) das águas do Oceano Pacífico. No Estado do Rio Grande do Sul (RS), o *El Niño* é caracterizado pelo excesso de precipitação e a *La Niña* pelo déficit de precipitação (RAO e HADA 1990; CHECHI e SANCHES, 2013; SCAGLIONI, FERNANDES e NUNES 2022).

Referente a fase *La Niña*, apesar da região Sul do Brasil apresentar regime pluviométrico uniforme em relação às demais regiões do país, também são constatados períodos de secas que afetam de forma negativa setores socioeconômicos e ambientais. Dentre os setores, a agricultura é a que apresenta maior dependência em relação às condições meteorológicas, sendo frequentes os casos de queda de produtividade e prejuízos econômicos. O RS é responsável por 71% da produção nacional de arroz, dentre os municípios produtores, destaca-se o município Arroio Grande (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Em vista disso, sabendo da relevância econômica do município para o RS, o objetivo do presente trabalho é analisar a climatologia dos casos de déficit de precipitação no município e sua relação com o fenômeno *La Niña*, no período de 40 anos (1981-2020).

### 2. METODOLOGIA

O município de Arroio Grande localiza-se no extremo sul do RS, e permeia o grupo de municípios com atividades de grande relevância econômica para o estado, dentre elas a agricultura e pecuária (RIO GRANDE DO SUL, 2020). Em relação ao regime pluviométrico do município, a partir do portal HIDROWEB (2022), disponibilizado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), observou-se cinco estações pluviométricas. Porém, dentre elas, para realização do trabalho, foram utilizados os dados da estação de Arroio Grande (3253001), pois apresentava dados mais completos em relação às outras no período dos 40 anos (1981-2020).

Após determinada a estação, os dados foram organizados em séries históricas mensais de precipitação, no qual, tal procedimento se fez necessário

para obtenção da normal climatológica mensal de 1981-2020. Ressalta-se que a série histórica da estação pluviométrica apresentou ausência de informação de dados em todo ano de 2010 e nos meses setembro, outubro e novembro de 2007, deste modo, estes períodos não foram considerados para o trabalho. Posteriormente, para identificação das anomalias de déficit de precipitação da série histórica da estação, considerou-se como anômalos, os meses que apresentaram diferença com relação à normal superior ao desvio padrão (em módulo) da série histórica e os anos com pelo menos dois meses anômalos consecutivos. Com intuito de analisar a ocorrência dos casos anômalos, obteve-se um gráfico com tendência linear, de modo a identificar aumento ou redução dos casos ao longo dos 40 anos, e utilizou-se o teste não-paramétrico de Mann-Kendall com nível de significância de 5% (KENDALL, 1975).

Deste modo, após identificação dos meses anômalos, os mesmos foram relacionados com a variabilidade ENOS por meio do índice *Oceanic Niño Index* (ONI), sendo, que valores de ONI  $\geq 0,5$  corresponde a El Niño, valores  $\leq -0,5$  indica La Niña e valores entre condiz com a fase neutra (NOAA, 2022).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da série histórica de precipitação da Arroio Grande (3253001), foi possível analisar, que para o período de 40 anos em estudo, identificou-se 68 meses de casos anômalos, no qual, 17 meses apresentaram sequência de dois ou três meses sob influência das fases do fenômeno ENOS, dos quais 6 casos estavam sob influência de *El Niño*, 6 casos na fase neutra, e 5 casos estavam atrelados à ocorrência de *La Niña*, sendo esse resultado inesperado, pois estudos realizados na região Sul, indicam associação dos casos de déficit com o *La Niña* (SCAGLIONI, FERNANDES e NUNES 2022; SANTIAGO, CARDOSO e NUNES, 2021). Tal resultado pode estar relacionado com o critério de identificação das anomalias (magnitude superior ao desvio padrão) adotado para o estudo.

Na Tabela 1, estão expostos os casos identificados sob influência do ENOS na estação, onde observou-se casos anômalos, que contribuíram para o déficit de precipitação, no período de maio-junho de 1989 e novembro-dezembro de 2017 e o mês de janeiro de 2018. Sendo essa, a sequência identificada com maiores casos de meses anômalos, podendo ser atribuída como período de seca, devido a precipitação ter se mantido inferior, em um intervalo de tempo maior que um mês, com valores constantemente inferiores à precipitação média registrada no período (NORONHA, HORA e SILVA, 2016).

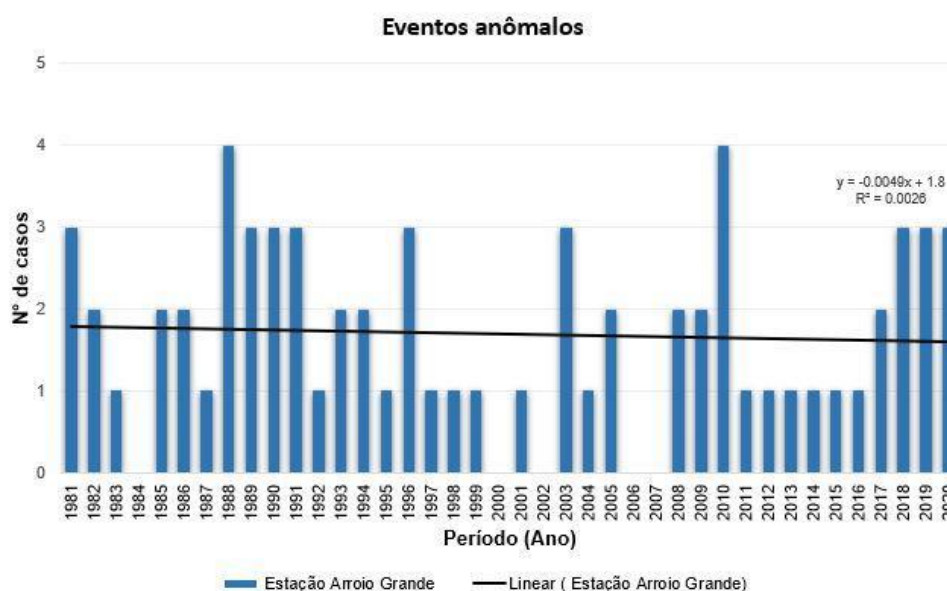
**Tabela 1.** Dados de precipitação, normal climatológica, déficit de precipitação e desvio padrão registrado na estação sob influência do ENOS.

Mês/ Ano	Precipitação Mensal (mm)	Normal Climatológica Mês (mm)	Déficit Prec. (mm)	Desvio Padrão (mm)	Índice ONI
fev/88	38.4	139.0	-100.0	87.5	0.5
mar/88	12.8	97.6	-84.8	69.5	0.5
mai/89	19.5	116.0	-96.5	71.6	-0.5
jun/89	23.1	115.1	-92.0	60.0	-0.5
jul/90	22.8	106.9	-84.1	74.0	0.3
ago/90	40.2	117.2	-77.0	66.5	0.3
jan/91	0.0	106.6	-106.6	67.2	0.4

fev/91	28.0	139.0	-111.0	87.5	0.4
mar/93	8.2	96.7	-89.4	69.5	0.5
abr/93	43.0	128.1	-85.1	80.7	0.5
ago/94	38.9	117.2	-78.3	66.5	0.4
set/94	0.0	119.5	-119.5	59.3	0.4
nov/17	16.8	92.2	-75.4	65.5	-0.8
dez/17	0.0	81.8	-81.8	58.7	-0.8
jan/18	23.6	106.6	-83.0	67.2	-0.8
jan/20	15.5	106.6	-91.1	67.2	0.50
fev/20	43.2	139.0	-95.9	87.5	0.50

Fonte: Hidroweb - Adaptado pelos autores (2022).

O comportamento da precipitação abaixo da média identificada na estação para o período de maio-junho 1989, pode ser reflexo da relação com a fase fria (*La Niña*) do fenômeno ENOS, pois nesse período, constatou-se intensidade atuante de -0,6 no trimestre abril-maio-junho (NOAA, 2022). Nesse ano, GONÇALVES e BACK (2018) ressaltam que o Estado do RS sofreu com déficit de precipitação no qual refletiu negativamente nas atividades agrícolas, a forte estiagem ocasionada pela *La Niña* assolou a safra de verão em 1990/1991. Em relação ao comportamento climatológico dos 68 casos anômalos atrelados a anomalias de precipitação, na Figura 1, é possível visualizar a variabilidade anual no número de casos de eventos anômalos na estação Arroio Grande, sendo que apesar de ocorrer tendência linear decrescente no comportamento da reta, a mesma não apresentou tendência significativa ao longo do período de 40 anos conforme teste de Mann-Kendall, pois o valor calculado foi maior que o nível de significância adotado.



**Figura 1** – Variabilidade dos eventos de casos anômalos de déficit de precipitação da estação Arroio Grande no período de 1981-2020.

#### 4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, a estação pluviométrica em estudo apresentou períodos sob influência do fenômeno climático ENOS. Porém, ao contrário do que se esperava, os casos de anomalias de precipitação identificados no trabalho, não foram somente atrelados a fase de *La Niña*, e com

base na análise da série histórica não foi possível verificar se os casos estão mais frequentes ou não, deste modo, recomenda-se trabalhos futuros, para melhor percepção do comportamento do ENOS na região em estudo.

## 5. AGRADECIMENTOS

A primeira e segunda autora agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de mestrado fornecida.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITTO, F.; BARLETTA, R.; MENDONÇA, M. Regionalização Sazonal e Mensal da Precipitação Pluvial Máxima no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, n. 2, p. 35-51, 2006.
- CHECHI, L.; SANCHES, F.O. O uso do Índice de Anomalia de Chuva (IAC) na avaliação do fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) no Alto Uruguai Gaúcho entre 1957-2012. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 6, n. 6, p.1586 - 1597, 2013.
- GONÇALVES, F.N., BACK, A.J. Análise da variação espacial e sazonal e de tendências na precipitação da região sul do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 592-602, 2018.
- HIDROWEB – **Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos** (SNIRH). Acessado em 25 jul. 2022.Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>.
- KENDALL, M. G. Rank correlation measures. Charles Griffin: London, U.K,p.220, 1975
- NOAA- **National Oceanic and Atmospheric Administration**. Acessado em 3 ago. 2022. Disponível em: <https://www.noaa.gov/>.
- NORONHA, G.C., HORA, M.A.G.M.; SILVA, L.P. Análise do Índice de Anomalia de Chuva para a Microbacia de Santa Maria/Cambiocó, RJ. **Revista Brasileira Meteorologia**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 74-81, 2016.
- RAO, V. B.; HADA, K. Characteristics of rainfall over Brazil: Annual variations and connections with the Southern Oscillation. **Theoretical and applied climatology**, v. 42, n. 2, p. 81-91, 1990.
- RIO GRANDE DO SUL. **Departamento de Políticas Agrícolas e Desenvolvimento Rural**. (2020). Radiografia da Agropecuária Gaúcha 2020. Rio Grande do Sul. Acessado em 25 jul. 2022. Online. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202009/26185534-radiografia-da-agropecuaria-gaucha-2020-1.pdf>.
- SANTIAGO, M. M., CARDOSO, I. P., NUNES, A. B. Escoamento em baixos níveis associado ao déficit de precipitação do verão 2019/2020 do município de Pelotas - RS. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife/PE, v.14, n. 5, p. 3096-3107, 2021.
- SCAGLIONI, T. P; FERNANDES, R. K. U; NUNES, A. B. Eventos extremos de excesso e déficit de precipitação atuantes na Bacia Hidrográfica do Camaquã no período de 1991-2020. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 672-686, 2022.