

EL NIÑO E DÉFICIT PLUVIOMÉTRICO INESPERADO NA BACIA HIDROGRÁFICA MIRIM SÃO GONÇALO (RS) DURANTE O OUTONO DE 2015

RENATA KNORR UNGARETTI FERNANDES¹;
ANDRÉ BECKER NUNES²

¹Universidade Federal de Pelotas – biologarenataungaretti@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – beckernunes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) localiza-se em uma área de transição climática, caracterizada pela interação de distintos sistemas atmosféricos. Entre os principais moduladores da precipitação no RS destacam-se a Oscilação Antártica (AAO), o Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) e o fenômeno El Niño–Oscilação Sul (ENOS), cujas variações estão associadas à intensificação de eventos extremos, como secas e chuvas intensas (RAO e HADA, 1990; GRIMM, 2009; REBOITA et al., 2010; ROSSATO, 2014; NUNES e PEREIRA, 2017). Esses fenômenos impactam significativamente setores estratégicos, como o abastecimento hídrico e a produção agropecuária, evidenciando a vulnerabilidade do Estado às flutuações climáticas de grande escala.

O fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é responsável por alterações significativas nos padrões de circulação atmosférico-oceânico em escala global, manifestando-se em duas fases distintas: a fase quente, conhecida como *El Niño*, e a fase fria, denominada *La Niña*. No Sul do Brasil, os eventos de *El Niño* são geralmente associados ao aumento da precipitação, enquanto os episódios de *La Niña* tendem a provocar déficit pluviométrico (RAO e HADA, 1990; CHECHI e SANCHES, 2013; SCAGLIONI, FERNANDES e NUNES, 2022). No entanto, em determinadas ocasiões, esse padrão climatológico pode apresentar desvios, com registros de *El Niño* acompanhados de estiagens e *La Niña* associada a chuvas intensas. Tais ocorrências, que contrariam a climatologia esperada, são classificadas como eventos de ENOS anômalos.

Nesse contexto, o presente estudo propõe a análise de um caso específico do fenômeno ENOS em sua manifestação anômala, com foco na Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo. O objetivo do trabalho é analisar um evento de *El Niño* ocorrido durante o outono de 2015, no qual se verificaram déficits inesperados de precipitação, e investigar sua possível associação com outras oscilações climáticas atuantes no período.

2. METODOLOGIA

A área de estudo corresponde à porção brasileira da Bacia Hidrográfica Mirim São Gonçalo (BHMSG), que abrange uma extensão territorial de 28.499 km², com população estimada em 770.308 habitantes e distribuição em 21 municípios (SEMA, 2020). Para a análise do regime pluviométrico da bacia, foram utilizados dados de precipitação no período de 1981 a 2020, obtidos nos sites da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). No total, identificaram-se 15 estações pluviométricas disponíveis no banco de dados da ANA e uma do INMET, as quais apresentavam séries históricas necessários abrangendo o período histórico de interesse. Os

dados de precipitação foram organizados em acumulados mensais agregadas por trimestre, permitindo uma análise sazonal das anomalias pluviométricas. A comparação foi realizada a partir da normal climatológica de 1981–2020. Foram considerados eventos anômalos aqueles cujos valores de precipitação apresentaram desvios superiores (positivos ou negativos) ao desvio padrão da série histórica. A identificação da fase do fenômeno ENOS atuante em cada trimestre foi realizada com base no índice Oceanic Niño Index (ONI) (NOAA, 2025). Além disso, foram analisados os índices da Oscilação Antártica (AAO) e do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), conforme metodologia descrita por Souza e Reboita (2021), com o objetivo de investigar a possível influência de outras oscilações climáticas sobre os padrões de precipitação observados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento das séries históricas de precipitação no período de 1981 a 2020, foram identificados 118 casos atípicos de excesso e déficit de precipitação nas 15 estações pluviométricas da Bacia Hidrográfica Mirim- São Gonçalo. Dentre esses episódios, o outono de 2015 destacou-se por apresentar 8 registros de estações afetadas por déficit pluviométrico. Essa anomalia ocorreu durante um período sob influência do fenômeno *El Niño*, o que torna este um caso de ENOS anômalo (Tabela 1).

Tabela 1: Dados das estações pluviométricas no outono (MAM) de 2015.

| Código | Nome | Prec. (mm) | Normal Climatológica (mm) | Diferença (mm) | índice ONI | Desvio Padrão (mm) |
|---------|--------------------|---------------|---------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|
| 3153004 | Ferraria | 54,7 | 128,1 | -73,5 | 0,7 | 57,2 |
| 3252006 | Granja Cerrito | 61,7 | 119,2 | -57,5 | 0,7 | 50,2 |
| 3253003 | Granja Osório | 32,8 | 102,5 | -69,7 | 0,7 | 52,5 |
| 3252008 | Granja Santa Maria | 52,1 | 110,0 | -57,9 | 0,7 | 47,0 |
| 3253004 | Herval | 60,9 | 129,8 | -69,0 | 0,7 | 60,3 |
| 3152013 | Pedro Osório | 46,9 | 111,9 | -65,0 | 0,7 | 50,2 |
| | Ponte Cordeiro de | | | | | |
| 3152016 | F. | 50,4 | 120,4 | -70,0 | 0,7 | 59,9 |
| 3152005 | Vila Freire | 62,7 | 122,0 | -59,3 | 0,7 | 52,8 |

Fonte: ANA, INMET e NOAA – Adaptado pelo autor (2025).

É esperado que o comportamento dessas variáveis esteja associado ao ONI, uma vez que o outono de 2015 foi caracterizado por um valor de 0,7, indicando a atuação do fenômeno *El Niño* — geralmente relacionado ao aumento da precipitação na região (SOUZA e REBOITA, 2021). No entanto, os dados observados apontam para um déficit de precipitação nas 8 estações analisadas durante o período, conforme observado na Tabela1, configurando um caso anômalo de *El Niño*. Uma hipótese para esse comportamento atípico é que o intervalo de transição entre as fases de *El Niño* e *La Niña* tenha sido curto, o que poderia ter resultado em uma influência residual da fase *La Niña* sobre a precipitação do outono de 2015.

Outro fator que influencia a variabilidade da precipitação na região são as oscilações atmosféricas de grande escala, como a AAO e IASAS. Durante o período analisado, o Índice da ASAS (IASAS) apresentou valor negativo de -0,82,

indicando que sua influência sobre a precipitação foi reduzida. Isso se justifica pelo fato de que, em situações normais, um índice negativo da ASAS está associado ao aumento do transporte de umidade para o Sul do Brasil, resultando em maiores volumes de precipitação (SUN, COOK e VIZY, 2017). Por outro lado, a AAO registrou índice positivo, com intensidade de +0,05. De acordo com Carpenedo e Ambrizzi (2020), tal condição está relacionada ao aumento da pressão atmosférica sobre o Polo Sul, o que intensifica e desloca a Corrente de Jato Polar para latitudes mais ao sul. Os efeitos desse padrão na região Sul do Brasil geralmente incluem uma redução na frequência de frentes frias e incursões de ar polar, o que contribui para temperaturas mais elevadas, menor ocorrência de precipitação e verões mais quentes e secos (SOUZA e REBOITA, 2021). Esses comportamentos atmosféricos corroboram os resultados observados neste estudo.

4. CONCLUSÕES

As análises realizadas indicaram que o outono de 2015 constituiu um caso anômalo do evento El Niño–Oscilação Sul (ENOS), caracterizado por um déficit de precipitação, apesar da influência do fenômeno *El Niño*. Essa anomalia foi identificada em 8 das 15 estações pluviométricas analisadas na Bacia Hidrográfica Mirim- São Gonçalo. Parte desse comportamento pode estar associada à atuação da Oscilação Antártica (AAO), que naquele período apresentou um índice levemente positivo (+0,05), condição que tende a deslocar os sistemas frontais para latitudes mais ao sul, reduzindo a precipitação na região Sul do Brasil. Além disso, é possível que esse padrão também reflita a influência residual de uma fase anterior do fenômeno *La Niña*. No entanto, são necessários estudos mais aprofundados para compreender com maior precisão os mecanismos climáticos que atuam sobre essa importante bacia hidrográfica do Rio Grande do Sul.

5. AGRADECIMENTOS

A autora agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela Bolsa de Doutorado fornecida. O segundo autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa recebida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Hidroweb**. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- CARPENEDO, C. B.; AMBRIZZI, T. Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul Associado ao Modo Anular Sul e Impactos Climáticos no Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, p. 605-613, 2020.
- 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.
- GRIMM, A. M. Variabilidade interanual do clima no Brasil. In: CAVALCANTI, Iracema Fonseca De Albuquerque; FERREIRA, Nelson Jesus; SILVA, Maria Gertrudes Alvarez Justi da; DIAS, Maria Assunção Faus da Silva (org). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 22, p. 435-460.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. **Normais Climatológica**. Brasília - DF, 1992. Disponível em: Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Acesso em: 27 ago. 2025.

NOOA- **National Oceanic and Atmospheric Administration**. Acessado em 25 ago. 2025. Disponível em: <https://www.noaa.gov/>.

NUNES, A. B.; PEREIRA, R. D. S. Estimativa de eventos de precipitação com potencial para alagamentos urbanos no Rio Grande do Sul. In: NUNES, André Becker; MARIANO, Glauber Lopes (org). **Meteorologia em tópicos: Volume 4**. Pelotas: Clube dos Autores, 2017. Cap.6, p.273- 313.

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.

REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de precipitação na América do Sul: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 2, p. 185-204, 2010.

ROSSATO, M. S. Os Climas do Rio Grande do Sul: tendências e tipologia. In: Fran cisco Mendonça. (Org.). *Os Climas do Sul: Em Tempos de Mudanças Climáticas Globais*. Jundiaí: Paco Editorial, p. 217-271, 2014.

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.

SECRETÁRIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA. Bacias Hidrográficas. Porto Alegre- RS, 2020. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/l040-bh-mirim>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SOUZA, C. A. de; REBOITA, M. S. Ferramenta para o Monitoramento dos Padrões de Teleconexão na América do Sul. **Terrae Didatica**, Campinas, SP, v. 17, n. 00, p. e02109, 2021.

SUN, X.; COOK, K. H.; VIZY, E. K. The South Atlantic subtropical high: climatology and interannual variability. **Journal of Climate**, v. 30, n. 9, p. 3279-3296, 2017.