

COLÉGIO JOÃO PAULO I
INTRODUÇÃO À METODOLOGIA CIENTÍFICA
TURMA: 9º ANO B

**DO CLIMA AO MOSQUITO: RELAÇÕES ENTRE EL NIÑO, EL NIÑA E
DENGUE NO RS**

Aluno: Mateus Crossetti Motta
Orientadora: Profa. Dra. Luciane Crossetti

Porto Alegre/RS

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. Justificativa	4
1.1. Objetivos	5
1.1.1. Objetivo Geral	5
1.1.2. Objetivos Específicos	5
2. METODOLOGIA	4
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	6
5. PROPOSTAS FUTURAS	7
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8
ANEXO I	9

1. INTRODUÇÃO

Os números de casos de dengue no mundo têm aumentado drasticamente. No Brasil, em 2023, a dengue matou pelo menos três vezes mais do que a gripe (Instituto Butantã, 2025). Descrita como uma doença tropical causada por um tipo de vírus (arbovírus), a dengue é transmitida através da picada de várias espécies do gênero de mosquito *Aedes*, embora a espécie *Aedes aegypti* seja a mais conhecida. Há relatos de que os primeiros registros de dengue ocorreram no século II e, mais tarde, com o comércio de escravizados e em consequência à Segunda Guerra Mundial, a doença se alastrou pelo mundo (Hueston, 2004; Gubler, 2006; Messina *et al.*, 2014). Hoje em dia, a dengue é uma preocupação em vários países ao redor do mundo, uma vez que não é mais uma doença restrita a países tropicais ou subtropicais, já que tem se disseminado por novas áreas da Europa, África e Ásia (WHO, 2024).

Inúmeras pesquisas têm tentado entender os fatores que influenciam a incidência da dengue. Esses fatores podem estar relacionados, dentre outros, a questões sociodemográficas (ex. grau de escolaridade e acesso à informação, densidade populacional) (Teixeira; Barreto; Guerra, 2009), comportamentais (ex. medidas preventivas nas residências) (MS, 2023), ambientais (ex. presença de água parada e falta de saneamento básico) (OMS, 2023) e climáticas (ex. temperaturas elevadas e chuvas intensas) (OMS, 2023). Ainda, considerando os aspectos climáticos que influenciam a maior incidência e disseminação da doença, a atenção dos pesquisadores tem se voltado para as mudanças climáticas globais que, desde algumas décadas atrás, já relacionavam a dengue com os novos cenários globais (Rifakis *et al.* 2005; Hustado-Díaz *et al.*, 2007).

O fato de que o clima do mundo está mudando é um consenso na comunidade científica internacional e as consequências dessas mudanças são diversas e podem variar de local para local (IPCC, 2023). Nesse sentido, muitos fenômenos climáticos são esperados em diferentes partes do globo, variando desde alterações em padrões de temperatura e precipitação até a maior frequência de extremos climáticos. Nesse contexto, está a Oscilação El Niño-Sul (ENSO), que compreende os eventos El Niño e La Niña, que são fenômenos anômalos caracterizados por interações complexas entre o oceano e a atmosfera, influenciando padrões climáticos, como temperatura, precipitação e circulação atmosférica, não apenas na região do Pacífico, mas também em outras partes do mundo (McPhaden *et al.* 2006). Durante o El Niño, ocorre um

enfraquecimento dos ventos alísios, levando a um aquecimento das temperaturas da superfície do mar no Pacífico tropical central e oriental. Em contraste, La Niña é caracterizada por ventos alísios mais fortes e temperaturas mais frias da superfície do mar na mesma região (McPhaden *et al.* 2006). El Niño e La Niña refletem condições de maior umidade e de seca, respectivamente, na região subtropical do Brasil.

Maior frequência e intensidade de eventos ENSO são esperados como reflexo das mudanças climáticas globais (Cai *et al.*, 2014). Entre as consequências provocadas por esses eventos estão as modificações ambientais que podem favorecer a maior incidência de dengue, uma vez que a combinação de altas temperaturas e precipitação forma o cenário ambiental ideal para o desenvolvimento do mosquito *Aedes* (Vicente-Gonzales *et. al.*, 2018). Alguns estudos já mostraram a relação entre El Niño e ou La Niña e dengue tanto no Brasil (ex. Moraes *et al.*, 2019), quanto em outros países (ex. Johansson *et al.*, 2009; Gagnon *et al.* 2001), demonstrando que estes eventos climáticos, cada vez mais recorrentes, poderão piorar a disseminação da doença.

O estado do Rio Grande do Sul (RS), localizado na porção subtropical do Brasil, registra casos autóctones desde 2007 e, desde então, os números aumentam a cada ano (Secretaria da Saúde do RS, 2012). Da mesma forma, tanto eventos ENSO, caracterizados por fortes chuvas registradas em períodos de El Niño, quanto períodos de secas prolongadas observadas em eventos La Niña têm sido recorrentes no estado (Valente *et al.*, 2023). Assim, considerando a relação já encontrada em estudos feitos em outras partes do mundo, verificar se existe alguma relação entre estes eventos climáticos observados ao longo dos anos no RS e a incidência de dengue é de extrema importância.

1.1. Justificativa

No Rio Grande do Sul, o primeiro caso de dengue foi registrado em 2007. A partir daí, o número de casos tem aumentado consideravelmente em todo o Estado. A dengue tem sido considerada, então, uma questão de saúde pública. Mais de 4 mil casos de dengue foram registrados somente nos dois primeiros meses de 2025 no Rio Grande do Sul. Porém, não são só os casos de dengue que estão aumentando, o estado tem sido alvo da influência de eventos climáticos extremos. Em anos de La Niña, o estado registra estiagens e temperaturas extremas. Já em anos de El Niño,

elevados níveis de precipitação têm sido recorrentes. Foi exatamente ao término de um longo período sob a influência de El Niño que as enchentes que assolaram o Rio Grande do Sul em abril-maio de 2024 foram observadas. Nesse sentido, pesquisadores têm relacionado essas alterações climáticas com o aumento da incidência de dengue. Dessa forma, entender a relação desses eventos com a disseminação da dengue é importante para que se possa tomar decisões públicas para proteger a população, especialmente em locais em que os eventos El Niño e La Niña passarão a ocorrer com maior frequência e intensidade, como é o caso do estado do Rio Grande do Sul.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Explorar a relação entre os eventos ENSO (El Niño e La Niña) observados ao longo dos anos no Rio Grande do Sul com a incidência dos casos de dengue no estado.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Analisar se os casos de dengue e suas associações (óbitos, casos autóctones, casos confirmados, e casos notificados) aumentam ou diminuem em anos de El Niño e La Niña.
- Colaborar para o entendimento da variabilidade da dengue no RS em função dos eventos climáticos associados ao ENSO observados no estado.

2. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e de campo. Portanto, foi realizada a partir da coleta de dados em plataformas oficiais e análises e interpretações dos resultados obtidos.

A análise sobre os casos de dengue foi feita a partir de informações obtidas na base de dados disponibilizada pela Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul, a partir do Painel de Casos de Dengue no Rio Grande do Sul. Deste painel, foram extraídos os seguintes dados: ano (2015 a 2024), semana epidemiológica, macrorregiões de saúde (Macrorregião Centro-Oeste, Metropolitana, Missioneira, Norte, Serra, Sul e Vales), número de óbitos, número de casos autóctones, número de casos confirmados e número de casos notificados (suspeitas da doença

registradas pelas autoridades de saúde). Os municípios pertencentes a cada macrorregião estão listados no Anexo I.

Os dados sobre os eventos ENSO (Oscilação Sul-El Niño) entre 2015 e 2025 foram obtidos do site da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos Estados Unidos (NOAA) e do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos anos estudados, 2015, 2016, 2019, 2023 e 2024 foram considerados anos de El Niño, enquanto 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022 foram considerados anos de La Niña. A análise dos casos notificados de dengue ao longo dos anos de 2015 até 2024 mostrou que houve mais notificações (Fig. 1; Tab. 1), casos confirmados (Fig. 2; Tab. 1), casos autóctones (Fig. 3, Tab. 1) e óbitos (Fig.4, Tab.1) nos períodos de El Niño, nas macrorregiões Metropolitana, Missioneira e Norte.

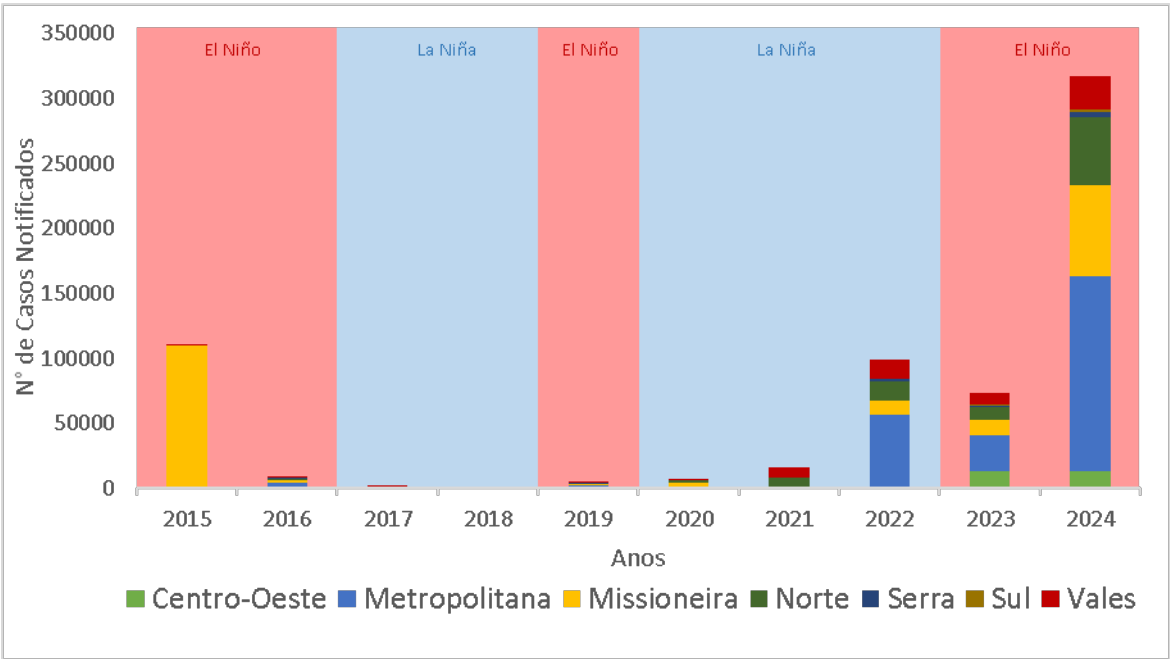


Figura 1. Número de casos notificados de dengue, no período de 2015 a 2024, nas macrorregiões do Rio Grande do Sul.

Notificados							
	Centro-Oeste	Metropolitana	Missioneira	Norte	Serra	Sul	Vales
2015	67	1126	108263	641	134	61	74
2016	190	3667	2364	1540	275	103	148

2017	57	837	358	165	84	33	55
2018	54	354	191	117	48	23	32
2019	77	2287	728	686	139	40	296
2020	604	690	2926	1897	63	43	412
2021	222	491	1135	6698	67	58	7971
2022	839	55723	11429	14748	1428	224	14392
2023	13593	26873	12530	9531	1106	429	9427
2024	13317	150053	70164	52404	3829	2119	25415

Confirmados

	Centro-Oeste	Metropolitana	Missioneira	Norte	Serra	Sul	Vales
2015	11	131	76681	268	29	14	13
2016	15	784	904	689	27	17	10
2017	3	10	2	1	5	4	1
2018	1	12	5	5	4	2	1
2019	10	674	207	354	29	5	69
2020	247	254	1526	1412	18	8	181
2021	85	162	178	4227	17	6	5950
2022	257	38323	8164	10289	621	42	9653
2023	946	13401	7551	3397	419	68	4255
2024	7357	95427	56124	37824	1452	803	10675

Autóctones

	Centro-Oeste	Metropolitana	Missioneira	Norte	Serra	Sul	Vales
2015	4	27	66792	214	1	2	3
2016	3	659	846	646	0	0	0
2017	3	1	1	0	0	0	0
2018	0	1	0	0	0	0	0
2019	1	613	181	323	10	1	62
2020	241	183	1417	1326	2	6	170
2021	71	136	159	4142	7	4	5729
2022	218	30594	7874	9453	517	23	9264
2023	9016	11208	7230	2942	337	41	4065
2024	5933	76890	47239	32448	971	685	9406

Óbitos

	Centro-Oeste	Metropolitana	Missioneira	Norte	Serra	Sul	Vales
2015	0	0	135	0	0	0	0
2016	0	0	0	1	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	5	0	0	0	1
2021	0	0	0	5	0	0	6
2022	0	31	12	12	0	0	10
2023	6	9	17	7	2	0	13
2024	16	101	99	51	1	1	12

Tabela 1. Número de casos notificados, confirmados, autóctones e óbitos de 2015 a 2024, nas macrorregiões do Rio Grande do Sul.

Dentre os anos de El Niño, 2015 apresentou maior incidência de notificações, casos confirmados, casos autóctones e número de óbitos apenas na macrorregião Missioneira. Já o ano 2024, apresentou os maiores registros para todas essas medidas desde o início do painel de monitoramento de dengue no estado, especialmente nas macrorregiões Metropolitana, Missioneira e Norte.

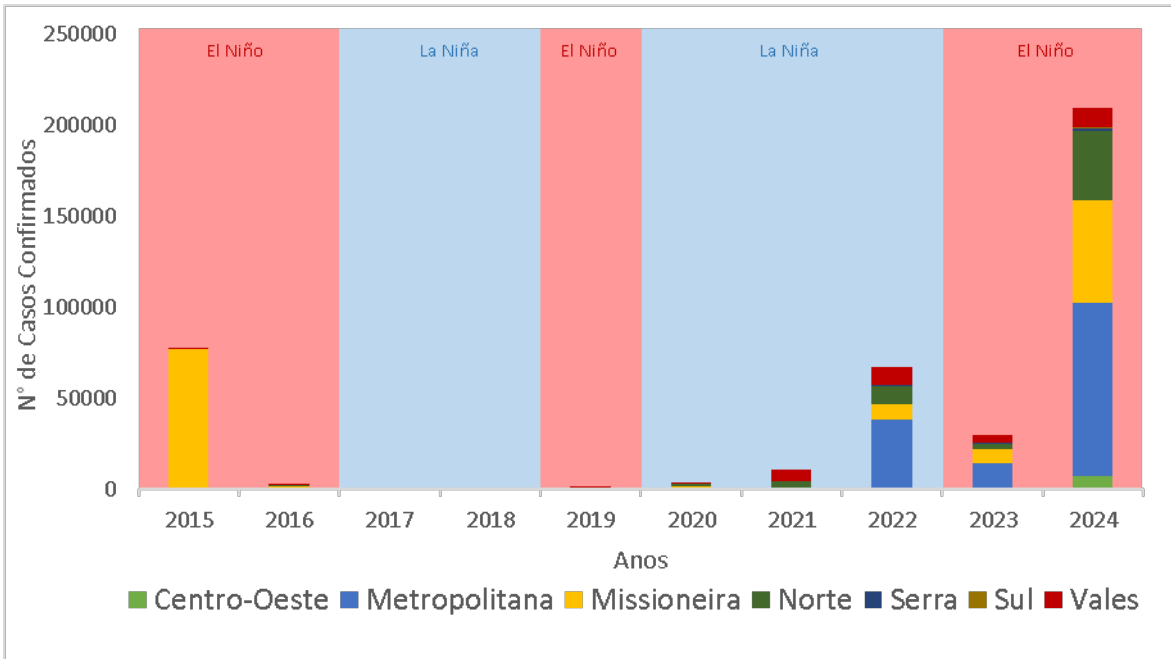
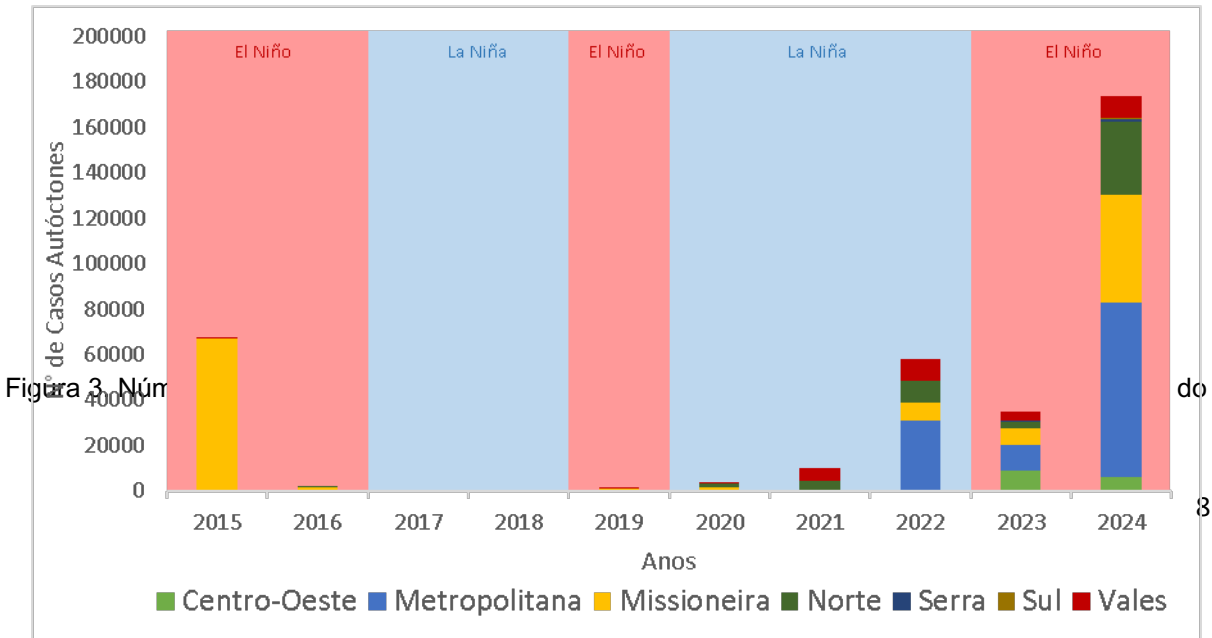


Figura 2. Número de casos confirmados de dengue, no período de 2015 a 2024, nas macrorregiões do Rio Grande do Sul.



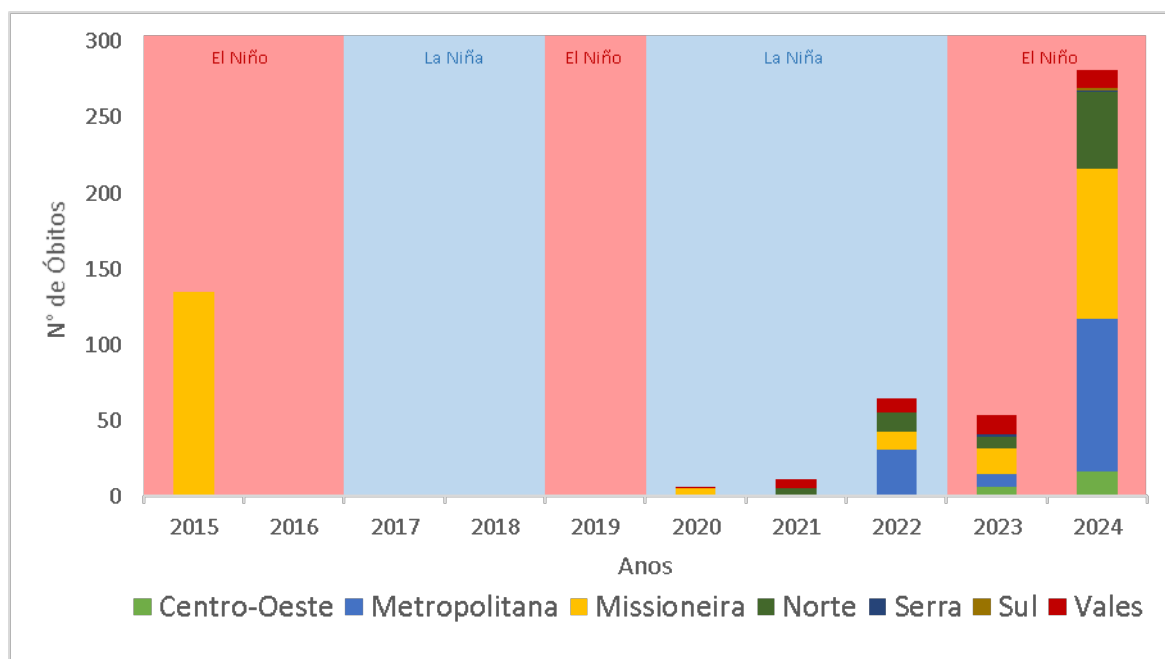


Figura 4. Número de óbitos autóctones de dengue, no período de 2015 a 2024, nas macrorregiões do Rio Grande do Sul.

Considerando os anos de La Niña, apesar de uma sequência de três anos consecutivos terem sido observados (2020 a 2022), os valores mais altos de notificações, casos confirmados, autóctones e número de óbitos ocorreram na macrorregião Metropolitana. A influência do fenômeno climático ENSO (El Niño–Southern Oscillation), incluindo os períodos de El Niño e La Niña, é observada em todos os continentes, podendo trazer diferentes características. Por exemplo, enquanto os períodos de El Niño provocam chuvas intensas no sul da América do Sul (incluindo o sudeste e sul do Brasil) (Yin *et al.*, 2022), eles também podem ser responsáveis por períodos de seca no norte do Brasil, na Austrália e parte da África (Vicente-Serrano *et al.*, 2011). O mesmo acontece nos períodos de La Niña, os quais provocam chuvas na África e Austrália e seca no sul do Brasil (Yin *et al.*, 2022; Vicente-Serrano *et al.*, 2011).

A relação entre o fenômeno climático ENSO (El Niño–Southern Oscillation) e a incidência de dengue tem sido muito investigada em várias regiões do mundo. Muitos estudos mostram o aumento da incidência de dengue relacionado aos períodos de El Niño, quando, nestes lugares, há o aumento da temperatura e a diminuição de chuvas,

favorecendo a eclosão de ovos e acelerando o ciclo viral nos mosquitos (Cazelles *et al.*, 2005; Ferreira *et al.*, 2022; Lorenz *et al.*, 2023). Por outro lado, alguns estudos também relacionaram o aumento nos casos de dengue em eventos de La Niña, em locais onde estes períodos se caracterizam por chuvas intensas e inundações, o que aumenta os criadouros do *Aedes* (Moraes *et al.*, 2019; Hales *et al.*, 1996).

Os resultados do presente estudo demonstraram que os períodos de El Niño, caracterizados no Rio Grande do Sul por níveis altos de precipitação, apresentaram as maiores incidências de dengue. O ano de 2024 se destacou neste sentido, precedido por dois anos de El Niño (2022 e 2023). Contudo, embora em menor número, incidência de dengue também foi observada em anos secos de La Niña, especialmente em 2022. Isso pode ser explicado pelo fato de que, em anos de seca, a população armazena mais água, o que, quando feito em condições inadequadas, pode formar criadouros de mosquitos, como demonstrado no estudo de Bezerra *et al.* (2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados de dengue no Rio Grande do Sul, entre 2015 e 2024, evidenciou uma relação entre os períodos de El Niño e o aumento da incidência da doença, especialmente nas macrorregiões Metropolitana, Missioneira e Norte. O ano de 2024 se destacou como o período com maior número absoluto de notificações, casos confirmados, autóctones e óbitos em todo o estado, sendo também marcado por forte atividade do fenômeno El Niño.

Observa-se que os anos de El Niño, marcados por maior precipitação no sul do Brasil, estão associados a um aumento significativo da circulação do vírus da dengue, possivelmente em decorrência do maior número de criadouros para o mosquito vetor *Aedes aegypti*, favorecido por acúmulo de água em recipientes ao ar livre durante os períodos chuvosos. Por outro lado, ainda que com menor magnitude, os anos de La Niña também apresentaram registros relevantes de casos, especialmente em 2022 na macrorregião Metropolitana, possivelmente relacionados à intensificação de práticas de armazenamento de água em áreas urbanas afetadas por estiagens.

Os resultados reforçam o aumento ao longo do tempo da dengue no Rio Grande do Sul, relacionada aos eventos ENSO. Além disso, destacam a importância do monitoramento climático integrado à vigilância epidemiológica no estado.

5. PROPOSTAS FUTURAS

Futuras pesquisas podem ajudar a esclarecer aspectos ainda não explorados para a dengue no estado. A integração de variáveis meteorológicas diretas, como precipitação acumulada, temperaturas mínimas e máximas e umidade relativa do ar podem ser úteis para explicar mais claramente as relações observadas entre a incidência de dengue e os períodos de eventos ENSO.

Além disso, análises regionais mais aprofundadas dentro do estado do Rio Grande do Sul devem ser realizadas, uma vez que as macrorregiões apresentaram padrões distintos de resposta ao ENSO. Enquanto a região Missioneira foi mais impactada durante El Niño de 2015, a região Metropolitana registrou aumento expressivo nos anos de La Niña e, posteriormente, recorde em 2024. A compreensão dessas diferenças regionais pode subsidiar políticas públicas mais específicas e eficazes, tanto na prevenção de surtos quanto na alocação de recursos para ações de controle vetorial.

Por fim, é necessário incorporar aspectos socioeconômicos e comportamentais — como acesso à água potável e práticas de armazenamento domiciliar — nas análises. Isso deve ser feito em razão da sua contribuição direta para a manutenção de criadouros durante períodos de seca e o acúmulo de água nos períodos de elevada precipitação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENTE, P.T.; VIANA, D.R.; AQUINO, F.E. & SIMÕES, J.C. 2023. Classification of precipitation anomalies in the Rio Grande do Sul in ENSO events in the 20th century. *Sociedade & Natureza*, [S. l.], v. 35, n. 1. DOI: 10.14393/SN-v35-2023-66073.
- BEZERRA, J.M.T.; SANTANA, I.N.S.; MIRANDA, J.P.; TADEI, W.P., & PINHEIRO, V.C.S. 2017. Breeding sites of *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Diptera, Culicidae): a study about the containers diversity in dry and rainy seasons in a dengue-endemic city. *Rev Pesq Saúde* 18(2): 102-107.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2023. Guia de vigilância em saúde: volume 2. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- CAI, W.; BORLACE, S.; LENGAGNE, M.; VAN RENSCH, P.; COLLINS, M.; VECCHI, G.; TIMMERMAN, A.; SANTOSO, A.; MCPHADEN, M.J.; WU, L.; ENGLAND, M.H.; WANG, G.; GUILYARDI, E. & JIN, F.F. 2014. Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming. *Nature Climate Change* 4: 111–116. doi.org/10.1038/nclimate2100
- CAZELLES, B., CHAVEZ, M., MCMICHAEL, A. J., & HALES, S. (2005). Nonstationary influence of El Niño on the synchronous dengue epidemics in Thailand. **PLoS Medicine**, 2(4), e106. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020106>
- FERREIRA, H.D.; MENEZES, S.C., & MADUREIRA, A. P. 2022. Relação entre o fenômeno El Niño e os casos de dengue em Recife-PE. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação* 8(9): 724–734. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i9.5832>
- GUBLER, Duane J. Dengue/dengue haemorrhagic fever: history and current status. *Novartis Foundation Symposium*, v. 277, p. 3–16; discussão p. 16–22, 71–73, 251–253, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1002/0470058005.ch2>.
- HALES, S., WEINSTEIN, P., & WOODWARD, A. (1996). Dengue fever epidemics in the South Pacific: driven by El Niño Southern Oscillation? **The Lancet**, 348(9042), 1664–1665. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)65737-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)65737-6)
- HUESTON, L. 2004. The increase in presentations of dengue fever in New South Wales. *New South Wales Public Health Bulletin*, v. 15, n. 11–12, p. 204–207. DOI: <https://doi.org/10.1071/NB04044>.

- HURTADO-DÍAZ, M.; RIOJAS-RODRÍGUEZ, H.; ROTHENBERG, S.J.; GOMEZ-DANTÉS, H. & CIFUENTES, E. 2007. Short communication: Impact of climate variability on the incidence of dengue in Mexico. *Tropical Medicine & International Health* 12 (11): 1327-1337. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2007.01930.x>
- INSTITUTO BUTANTAN. 2023. Vacinação da gripe é prorrogada até 15 de setembro em SP: doença já causou 828 mortes e 9 mil internações em 2023. São Paulo: Instituto Butantan. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/vacinacao-da-gripe-e-prorrogada-ate-15-de-setembro-em-sp--doenca-ja-causou-828-mortes-e-9-mil-internacoes-em-2023>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp. doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- LORENZ, C.; ARAUJO, A.P.; CHIARAVALLLOTI-NETO, F. & SUESDEK, L. 2023. ENSO and seasonal effects on the abundance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a dengue-endemic area in Brazil. *Parasites & Vectors* 16(1): 77. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05663-2>
- MCPHADEN, M.J.; ZEBIAK, S.E. & GLANTZ, M.H. 2006. ENSO as an integrating concept in Earth Science. *Science* 314: 1740-1745. doi.org/10.1126/science.1132588
- MESSINA, Jane P. *et al.* 2014. Global spread of dengue virus types: mapping the 70 year history. *Trends in Microbiology*, v. 22, n. 3, p. 138–146. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tim.2013.12.011>.
- MORAES, B. C., SOUZA, E. B., SODRÉ, G. R. C., FERREIRA, D. B. S., & RIBEIRO, J. B. M. (2019). Sazonalidade nas notificações de dengue das capitais da Amazônia e os impactos do El Niño/La Niña. **Cadernos de Saúde Pública**, 35(9), e00123417. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00123417>
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Dengue and severe dengue – Key facts. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- RIFAKIS I, P. *et al.* 2005. Associação entre variações climáticas e casos de dengue em um hospital em Caracas, Venezuela, 1998-2004. *Rev. Peru. Médic. Experiência Saúde Pública* [online]. vol.22, n.3, pp.183-190. ISSN 1726-4634.

- SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. 2012. Registrado o 1º caso de dengue autóctone no Estado em 2012. Disponível em:<<https://saude.rs.gov.br/registrado-o-1-caso-de-dengue-autoctone-no-estado-em-2012>>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- TEIXEIRA, M.G.; BARRETO, M.L. & GUERRA, Z. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 5, p. 1323–1334, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000500002>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- VICENTE-SERRANO, S.M.; LÓPEZ-MORENO, J.I.; GIMENO, L.; NIETO, R.; MORÁN-TEJEDA, E.; LORENZO-LACRUZ, J.; BEGUERÍA, S., & AZORIN-MOLINA, C. 2011. A multiscalar global evaluation of the impact of ENSO on droughts. *Journal of Geophysical Research* 116. <https://doi.org/10.1029/2011JD016039>
- VINCENTI-GONZALEZ, M.F., TAMI, A., LIZARAZO, E.F. *et al.* 2018. ENSO-driven climate variability promotes periodic major outbreaks of dengue in Venezuela. *Sci Rep* 8, 5727. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-24003-z>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2024. Dengue and severe dengue. Disponível em:<<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- YIN, H.; WU, Z.; FOWLER, H.J.; BLENKINSOP, S.; HE, H. & LI, Y. 2022. The combined impacts of ENSO and IOD on global seasonal droughts. *Atmosphere* 13 (10): 1673. <https://doi.org/10.3390/atmos13101673>

ANEXO I – Macrorregiões de saúde do Rio Grande do Sul, e seus respectivos municípios (Fonte: <https://saude.rs.gov.br/dengue>).

Macrorregião de Saúde							
Centro-Oeste	Metropolitana	Missioneira	Norte		Serra	Sul	Vales
Municípios	Municípios	Municípios	Municípios		Municípios	Municípios	Municípios
Agudo	Alvorada	Ajuricaba	Água Santa	Novo Barreiro	Alto Feliz	Aceguá	Anta Gorda
Alegrete	Arambaré	Alecrim	Almirante	Novo Tiradentes	Antônio Prado	Amaral Ferrador	Arroio do Meio
Barra do Quaraí	Araricá	Alegria	Tamandaré do Sul		Bento Gonçalves	Arroio do Padre	Arroio do Tigre
Cacequi	Arroio do Sal	Augusto Pestana	Alpestre	Novo Xingu	Boa Vista do Sul	Arroio Grande	Bom Retiro do Sul
Capão do Cipó	Arroio dos Ratos	Boa Vista do	Alto Alegre	Paim Filho	Bom Jesus	Bagé	Boqueirão do Leão
Dilermando de Aguiar	Balneário Pinhal	Buricá	Ametista do Sul	Palmeira das Missões	Bom Princípio	Candiota	Caçapava do Sul
Dona Francisca Faxinal do Soturno	Barão	Boa Vista do Incra	André da Rocha	Palmitinho	Campestre da Serra	Canguçu	Cachoeira do Sul
Formigueiro	Barão do Triunfo	Bossoroca	Aratiba	Passo Fundo	Canela	Capão do Leão	Candelária
Itaara	Barra do Ribeiro	Bozano	Arvorezinha	Paulo Bento	Carlos Barbosa	Cerrito	Canudos do Vale
Itacurubi	Brochier	Caibaté	Áurea	Pinhal	Caxias do Sul	Chuí	Capitão
Itaqui	Butiá	Campina das Missões	Barão de Cotegipe	Pinheirinho do Vale	Coronel Pilar	Dom Pedrito	Cerro Branco
Ivorá	Cachoeirinha	Campo Novo	Barra do Guarita	Planalto	Cotiporã	Herval	Colinas
Jaguari	Camaquã	Cândido Godói	Barra do Rio Azul	Pontão	Esmeralda	Hulha Negra	Coqueiro
Jari	Cambará do Sul	Catuípe	Barra Funda	Ponte Preta	Fagundes Varela	Jaguarão	Baixo
Júlio de Castilhos	Campo Bom	Cerro Largo	Barracão	Quatro Irmãos	Farroupilha	Lavras do Sul	Cruzeiro do Sul
Maçambará	Canoas	Chiapetta	Barros Cassal	Redentora	Feliz	Morro Redondo	Dois Lajeados
	Capão da Canoa	Colorado	Benjamin Constant do Sul	Rio dos Índios	Flores da Cunha	Pedras Altas	Doutor Ricardo
			Boa Vista das Missões	Rodeio Bonito			Encantado

Manoel Viana	Capela de Santana	Condor	Bom Progresso	Ronda Alta	Garibaldi	Pedro Osório	Encruzilhada do Sul
Mata Nova Esperança do Sul	Capivari do Sul	Coronel Barros	Braga	Rondinha	Gramado	Pelotas	Estrela
	Caraá	Crissiumal	Cacique Doble	Sagrada Família	Guabiju	Pinheiro Machado	Estrela Velha Fazenda Vilanova
Nova Palma	Cerro Grande do Sul	Cruz Alta	Caiçara	Sananduva	Guaporé	Piratini	
Paraíso do Sul	Charqueadas	Dezesseis de Novembro	Camargo	Santa Cecília do Sul	Ipê	Rio Grande	Forquetinha
Pinhal Grande	Chувиска	Doutor Maurício Cardoso	Campinas do Sul	Santo Antônio do Palma	Jaquirana	Santa Vitória do Palmar	Gramado Xavier
Quaraí	Cidreira	Entre-Ijuís	Campos Borges	Santo Antônio do Planalto	Linha Nova	Santana da Boa Vista	Herveiras
Quevedos	Cristal	Eugênio de Castro	Capão Bonito do Sul	Santo Expedito do Sul	Monte Alegre dos Campos	São José do Norte	Ibarama
Restinga Seca	Dois Irmãos	Fortaleza dos Valos	Carazinho	São Domingos do Sul	Monte Belo do Sul	São Lourenço do Sul	Ilópolis
Rosário do Sul	Dom Feliciano	Garruchos	Carlos Gomes	São João da Urtiga	Muitos Capões	Turuçu	Imigrante
Santa Margarida do Sul	Dom Pedro de Alcântara	Girua	Casca	São José das Missões	Nova Araçá		Lagoa Bonita do Sul
Santa Maria	Eldorado do Sul	Guarani das Missões	Caseiros	São José do Ouro	Nova Bassano		Lajeado
Santana do Livramento	Estância Velha	Horizontina	Centenário	São Pedro Das Missões	Nova Pádua		Marques de Souza
Santiago	Esteio	Humaitá	Cerro Grande	São Valentim	Nova Petrópolis		Mato Leitão
São Francisco de Assis	General Câmara	Ibirubá	Chapada	Sarandi	Nova Prata		Muçum
São Gabriel	Glorinha	Ijuí	Charrua	Seberi	Nova Roma do Sul		Nova Bréscia
São João do Polêsine	Gravataí	Independência	Ciriaco	Serafina Corrêa	Paraí		Novo Cabrais
São Martinho da Serra	Guaíba	Inhacorá	Constantina	Sertão	Picada Café		Pantano Grande
São Pedro do Sul	Harmonia	Jacuzinho	Coqueiros do Sul	Severiano de Almeida	Pinhal da Serra		Passa Sete
São Sepé	Igrejinha	Jóia	Coronel Bicaco	Soledade	Pinto Bandeira		Passo do Sobrado

São Vicente do Sul	Imbé	Mato Queimado	Coxilha	Tapejara	Protásio Alves	Paverama
Silveira Martins	Itati	Nova Candelária	Cristal do Sul	Tapera	Santa Tereza	Poço das Antas
Toropi	Ivoti	Nova Ramada	Cruzaltense	Taquaruçu do Sul	São Jorge	Pouso Novo
Tupanciretã	Lindolfo Collor	Novo Machado	David Canabarro	Tenente Portela	São José dos Ausentes	Progresso
Unistalda	Mampituba	Panambi	Derrubadas	Tio Hugo	São Marcos	Putinga
Uruguaiana	Maquiné	Pejuçara	Dois Irmãos das Missões	Tiradentes do Sul	São Vendelino	Relvado
Vila Nova do Sul	Maratá	Pirapó	Engenho Velho	Três Arroios	União da Serra	Rio Pardo
	Mariana Pimentel	Porto Lucena	Entre Rios do Sul	Três Palmeiras	Vacaria	Roca Sales
	Minas do Leão	Porto Mauá	Erebango	Três Passos	Vale Real	Santa Clara do Sul
	Montenegro	Porto Vera Cruz	Erechim	Trindade do Sul	Veranópolis	Santa Cruz do Sul
	Morrinhos do Sul	Porto Xavier	Ernestina	Tunas	Vila Flores	São José do Herval
	Morro Reuter	Quinze de Novembro	Erval Grande	Tupanci do Sul	Vista Alegre do Prata	São Valentim do Sul
	Mostardas	Rolador	Erval Seco	Vanini		Segredo
	Nova Hartz	Roque Gonzales	Esperança do Sul	Viadutos		Sério
	Nova Santa Rita	Saldanha Marinho	Espumoso	Vicente Dutra		Sinimbu
	Novo Hamburgo	Salto do Jacuí	Estação	Victor Graeff		Sobradinho
	Osório	Salvador das Missões	Faxinalzinho	Vila Lângaro		Taquari
	Palmares do Sul	Santa Bárbara do Sul	Floriano Peixoto	Vila Maria		Teutônia
	Pareci Novo	Santa Rosa	Fontoura Xavier	Vista Alegre		Travesseiro
	Parobé	Santo Ângelo	Frederico Westphalen	Vista Gaúcha		Vale do Sol
	Portão	Santo Antônio Das Missões	Gaurama			Vale Verde
	Porto Alegre	Santo Augusto	Gentil			Venâncio Aires

Presidente Lucena	Santo Cristo	Getúlio Vargas		Vera Cruz
Riozinho	São Borja	Gramado dos Loureiros		Vespasiano Corrêa
Rolante	São José do Inhacorá	Ibiaçá		Westfália
Salvador do Sul	São Luiz Gonzaga	Ibiraiaras		
Santa Maria do Herval	São Martinho	Ibirapuitã		
Santo Antônio da Patrulha	São Miguel das Missões	Ipiranga do Sul		
São Francisco de Paula	São Nicolau	Iraí		
São Jerônimo	São Paulo das Missões	Itapuca		
São José do Hortêncio	São Pedro do Butiá	Itatiba do Sul		
São José do Sul	São Valério do Sul	Jaboticaba		
São Leopoldo	Sede Nova	Jacutinga		
São Pedro da Serra	Selbach	Lagoa dos Três Cantos		
São Sebastião do Caí	Senador Salgado Filho	Lagoa Vermelha		
Sapiranga	Sete de Setembro	Lagoão		
Sapucaia do Sul	Três de Maio	Lajeado do Bugre		
Sentinela do Sul	Tucunduva	Liberato Salzano		
Sertão Santana	Tuparendi	Machadinho		
Tabaí	Ubiretama	Marau		
Tapes	Vitória das Missões	Marcelino Ramos		
Taquara		Mariano Moro		
Tavares		Mato Castelhano		
Terra de Areia		Maximiliano de Almeida		
Torres		Miraguaí		

	Tramandaí		Montauri			
	Três Cachoeiras		Mormaço			
	Três Coroas		Muliterno			
	Três Forquilhas		Não-Me-Toque			
	Triunfo		Nicolau Vergueiro			
	Tupandi		Nonoai			
	Viamão		Nova Alvorada			
	Xangri-lá		Nova Boa Vista			