

ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL DOS CASOS DE DENGUE EM SANTA CATARINA ENTRE 2020-2023

Maria Eduarda Vitória Balthazar¹ (dudabaltha10@gmail.com), André Zumblick Machado (andrezumblick@hotmail.com)¹; Beatriz Schuelter Trevisol¹; Cibelle Ribeiro Magalhães Silva² (cibellerm@gmail.com), Gabriela Sousa de Araújo² (gabriela.araujo1909@hotmail.com), Symonara Karina Medeiros Faustino da Silva² (symonara0803@gmail.com), Fabiana Schuelter-Trevisol (Dra)² (fabiana.trevisol@ulife.com.br)

1. Curso de Medicina. Universidade do Sul de Santa Catarina.
2. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Universidade do Sul de Santa Catarina.

RESUMO

Objetivo: analisar a distribuição temporal e demográfica da incidência e mortalidade de dengue em Santa Catarina entre os anos de 2020 e 2023. **Métodos:** estudo ecológico misto, descritivo de múltiplos grupos e com análise de tendência temporal, das notificações de casos prováveis de dengue registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação entre 1 de janeiro de 2020 e 31 de dezembro de 2023. **Resultados:** no período de estudo, houve 446.628 casos notificados de dengue no estado de Santa Catarina, com aumento progressivo a cada ano. **Conclusão:** houve aumento da incidência de dengue no período, com destaque para as regiões da foz do Rio Itajaí e da Grande Florianópolis. A maior parte das infecções ocorreu em adultos jovens. A taxa de mortalidade e letalidade foi considerada baixa e a grande maioria dos casos teve evolução favorável.

Palavras-chave: Dengue, Infecção pelo Vírus da Dengue, Distribuição temporal, Epidemiologia.

INTRODUÇÃO

Dengue é uma doença infecciosa causada por quatro sorotipos de vírus do gênero Flavivírus, sendo eles DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4 com seu genoma viral formado por um RNA de sentido positivo (Khetarpal, 2016). A transmissão ocorre, majoritariamente, pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, e, em menor grau, pelo *A. albopictus* (Kroeger, 2004). Os vetores infectam durante o dia e são facilmente reproduzidos, necessitando apenas de pequenos reservatórios de água acumulada para a proliferação (Porse et al, 2015; Câmara et al, 2007). A temperatura, umidade e precipitação são os fatores que justificam a maior incidência nos meses mais quentes do ano (Porse et al, 2015) (Andrioli, 2020), favorecendo a endemia vista em países tropicais como o Brasil (Khetarpal, 2016). A infecção pelo vírus da dengue resulta em diferentes espectros de evolução clínica, variando entre assintomática, sintomática leve

e debilitante (DF), febre hemorrágica (FH) e síndrome de choque da dengue (SCD) (Khetarpal, 2016), a depender de fatores como a taxa replicativa inicial, intervalo de tempo entre duas infecções, cepa do vírus e o próprio organismo do hospedeiro (Frank, 2024). A sintomatologia é dividida em fase febril - com cefaleia, mialgia, dor retro orbitária, febre geralmente alternada e manifestações hemorrágicas leves como sangramentos e hematomas, até a crítica, iniciada com queda da temperatura repentina e acompanhada de trombocitopenia, manifestações hemorrágicas e extravasamento de líquido, podendo ser fatal (Khetarpal, 2016; Frank, 2024). O cenário da doença piorou conforme o tempo, ao passo que no ano 2000 foram relatados 505.430 casos notificados à OMS, aumentando drasticamente para 5,2 milhões em 2019 (Organização Mundial da Saúde (s.d.)). Mais do que isso, estima-se que há 390 milhões de infecções pelo vírus anualmente, afetando de forma grave, principalmente, as idades extremas (Andrioli, 2020). Da mesma forma, comparando as semanas 1, 2, 3 e 4 de 2024 com os 5 anos anteriores, houve um aumento de 263% das notificações nas Américas, ponderando que, dos 161.252 confirmados em laboratório, 123.249 foram no Brasil (Organização Pan-Americana da Saúde (s.d.)). O tratamento é sintomático com monitoramento e não conta com terapia antiviral. Os casos DF recebem orientação de repouso, reidratação oral e antitérmico e analgésico (Khetarpal, 2016). No caso de FH e SCD, deve-se realizar reposição volêmica conforme carecimento. Extremidades frias, bradicardia, oligúria, manifestações hemorrágicas e dor abdominal são sinais de alarme (Khetarpal, 2016). A infecção primária pode conferir a imunidade de anticorpos IgG para toda a vida contra a cepa específica (Guzman et al. 2010), mas não protege contra os demais sorotipos (Khetarpal, 2016), não excluindo, então, a incidência e probabilidade de agravo da doença na população suscetível, visto que infecções sequenciais de outros sorotipos aumentam o risco de FHD (Frank, 2024). Considerando as condições climáticas favoráveis para replicação do vírus (Khetarpal, 2016), os fatores de agravo dessa doença (Frank, 2024), o aumento dos casos mundiais e a necessidade de hospitalização em grande parte (Câmara et al, 2007), faz-se extremamente importante a vacinação em massa da população contra os DENVs 1-4 (Khetarpal, 2016), e o controle do vetor (Kroeger, 2004) a fim de atenuar esse problema de saúde pública global (Câmara et al, 2007). O presente estudo objetiva investigar a incidência de dengue em um estado de um país tropical entre os anos de 2020 e 2023.

MÉTODOS

Estudo ecológico misto, descritivo de múltiplos grupos e com análise de tendência temporal, das notificações de casos prováveis de dengue registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação entre 1 de janeiro de 2020 e 31 de dezembro de 2023.

O estudo foi realizado no Estado de Santa Catarina, localizado na Região Sul do Brasil que é dividido em seis mesorregiões: Grande Florianópolis, Norte Catarinense, Oeste Catarinense, Serra Catarinense, Sul Catarinense e Vale do Itajaí e contabiliza 295 municípios.

A amostra foi composta por todos os indivíduos infectados pelo vírus da dengue, notificados em todos os 295 municípios agrupados nas nove macrorregiões do Estado de Santa Catarina e registrados no SINAN, entre os anos de 2020 e 2023. A filtragem dos casos será feita pelo sistema TABNET que é alimentado pelas fichas de notificação do SINAN. Serão geradas planilhas com os dados agrupados com as variáveis de interesse ao estudo.

Dentre as variáveis de interesse ao estudo, destacam-se os **dados sociodemográficos**: idade, sexo (feminino, masculino ou ignorado), escolaridade (analfabeto, 1ª a 4ª série incompleta do ensino fundamental, 5ª a 8ª série incompleta do ensino fundamental, ensino médio incompleto, ensino médio completo, educação superior incompleta, educação superior completa), raça (branca, preta, amarela, parda, indígena ou ignorado) e município de residência; **Desfechos**: evolução (cura, óbito pelo agravo notificado, óbito por outra causa, óbito em investigação ou ignorado) e hospitalização (sim, não ou ignorado).

Os dados a respeito dos casos de dengue foram obtidos a partir da plataforma DATASUS, através da divisão TABNET, onde estão concentradas as notificações epidemiológicas do estado. Para o cálculo das taxas de incidência e prevalência, foi extraído o relatório total e parcial da população de Santa Catarina de acordo com o censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações foram concentradas e analisadas em planilha do Microsoft Office Excel.

Foi feita a análise descritiva dos dados, a partir da tabulação e extração dos dados do sistema, organizadas em tabelas. Para a realização do mapeamento do fenômeno analisado foram usados os softwares SIG (Sistema de Informação Geográfico) Quantum GIS - QGIS e o Microsoft Excel (Microsoft Corporation (2023). Microsoft Excel 365. Redmond, Washington: Microsoft Corporation), com uso dos dados tabelados acidentes por picada de aranhas notificados de acordo com ano de notificação e município de residência do caso. Foram criadas as tabelas que totalizam os casos por ano por município.

Os dados cartográficos utilizados foram os mapas em formato shape, no sistema cartográfico oficial brasileiro, dos municípios baseados nos dados oficiais disponibilizado pelo IBGE, assim como também foram utilizados os dados de população anuais do mesmo instituto, publicados nos respectivos DOU (Diário Oficial da União).

Utilizando o QGIS, foi feita a vinculação, a partir dos códigos municipais, das tabelas totalizadas dos casos, da população anualizada por município e, finalmente, foram calculadas, no mesmo ambiente SIG, as incidências de casos a cada 1000 habitantes,

variável que foi mapeada tematicamente, utilizando a representação de classes por “quebras naturais de Jenks”. O método estatístico de quebras naturais de Jenks, gera um conjunto definidos de classes temáticas baseadas em agrupamentos naturais segundo os tipos de dados que agrupam valores semelhantes que maximizem as diferenças entre classes, assim, as feições são divididas em classes onde existem diferenças relativamente grandes nos valores dos dados, minimizando a soma da variância dentro de cada classe (método de agrupamento ou *clustering*). Este método é apropriado para mapeamento de valores não uniformemente distribuídos, como no fenômeno em estudo neste trabalho.

Aspectos éticos

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sul de Santa Catarina sob parecer número 7.122.869, CAAE 82096424.6.0000.0261 em 04 de outubro de 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período, foram avaliados 446.628 casos notificados de dengue no estado de Santa Catarina no período entre 2020-2023, que inclui casos suspeitos e confirmados. Destes, 101.262 foram confirmados pelo resultado positivo do teste de antígeno NS1. A Figura 1 apresenta a distribuição dos casos ao longo dos anos analisados.

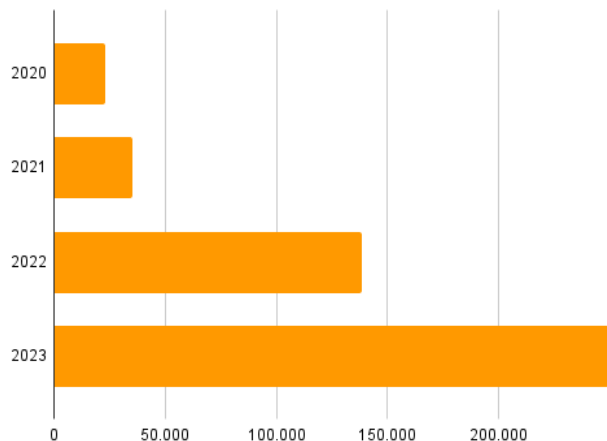


Figura 1 - Casos notificados de dengue em Santa Catarina no período de 2020-2023.

Pode-se observar um aumento progressivo do número de casos, em que o ano de maior incidência foi 2023, com taxa de 32 casos a cada 1000 habitantes. Em contrapartida, o ano de menor incidência foi 2020 com 3 casos a cada 1000 habitantes. Este cenário reflete uma tendência observada em todo o Brasil, onde há um aumento progressivo da incidência de dengue (Junior et al. 2022).

Ao se analisar a distribuição sazonal, observa-se na Figura 2 que nos meses de outono há o maior número de notificações.

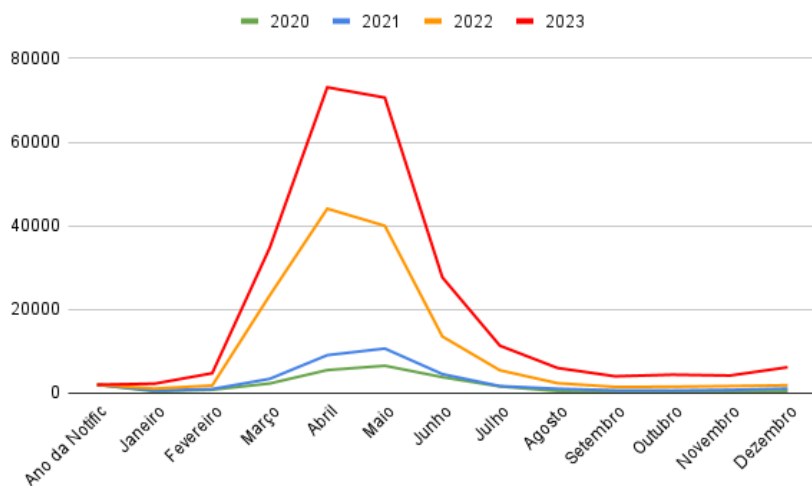


Figura 2 - Distribuição mensal dos casos de dengue em Santa Catarina, 2020-2023.

Os dados constataam uma flutuação sazonal, na qual o pico de casos ocorre nos períodos entre abril e maio, determinada por fatores que mostram uma correlação positiva com o aumento da incidência, principalmente relacionados com a temperatura, precipitação e comportamento social (Bhatia et al. 2022). O perfil de sazonalidade das infecções pode sobrecarregar o sistema de saúde, impactando negativamente o manejo e desfechos dos infectados durante os períodos de pico (Junior et al. 2022). A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas dos casos notificados por dengue em Santa Catarina no período estudado.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, de geolocalização e desfecho dos casos notificados de dengue em Santa Catarina, 2020-2023.

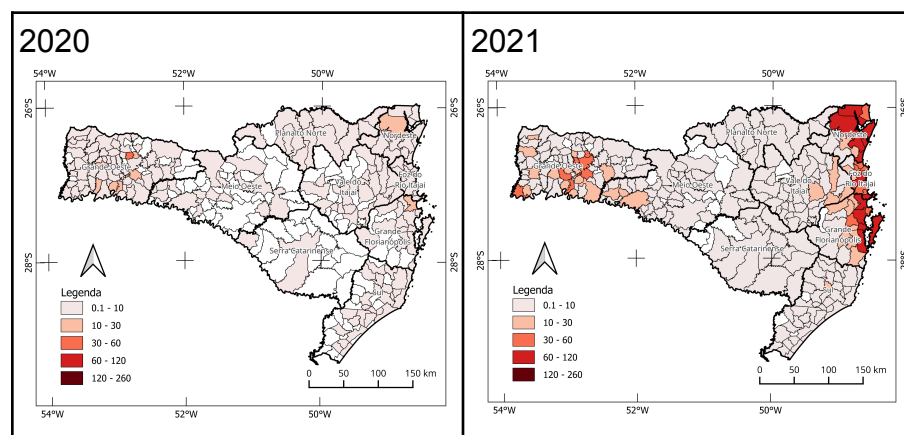
Variáveis	n	%
Sexo		
Feminino	231.187	51,76
Masculino	215.088	48,16
Ignorado	353	0,08
Faixa Etária em anos		

<1	3.432	0,77
1-4	11.391	2,55
5-9	23.035	5,16
10-14	26.937	6,03
15-19	34.163	7,65
20-34	138.317	30,97
35-49	109.608	24,54
50-64	66.476	14,88
65-79	28.204	6,31
>80	5.022	1,12
Raça		
Branca	352.852	79,0
Parda	33.486	7,50
Preta	12.942	2,90
Amarela	4.820	1,08
Indígena	423	0,09
Ignorado	42.105	9,43
Macrorregiões		
Nordeste e Planalto Norte	162.649	36,49
Grande Florianópolis	106.781	23,95
Foz do Rio Itajaí	64.655	14,50
Grande Oeste	61.001	13,68
Vale do Itajaí	34.429	7,72
Meio Oeste e Serra	13.506	3,03
Sul	2.777	0,62
Zona de ocorrência		
Urbana	388.208	86,92
Rural	8.758	1,96
Periurbana	2.988	0,67

Ignorado	46.674	10,45
Desfechos		
Cura	237.878	53,26
Óbito pelo agravo notificado	194	0,04
Óbito por outra causa	121	0,02
Óbito em investigação	1	0,0002
Ignorado/branco	208.434	46,67

Houve um leve predomínio de mulheres entre os casos confirmados, maior prevalência em adultos e indivíduos da raça branca (Faria et al. 2024). O Estado de Santa Catarina tem o predomínio de brancos, dada a colonização europeia, o que pode justificar esse achado.

A Figura 3 apresenta o processamento das notificações de casos de dengue no Estado de Santa Catarina em mapas coropléticos. As regiões Nordeste, da foz do Rio Itajaí e da Grande Florianópolis tiveram as maiores incidências nos anos de 2020, 2021 e 2023. A Região do Grande Oeste catarinense teve a maior incidência no ano de 2022. Dentre as cidades, a com maior número de casos foi Joinville.



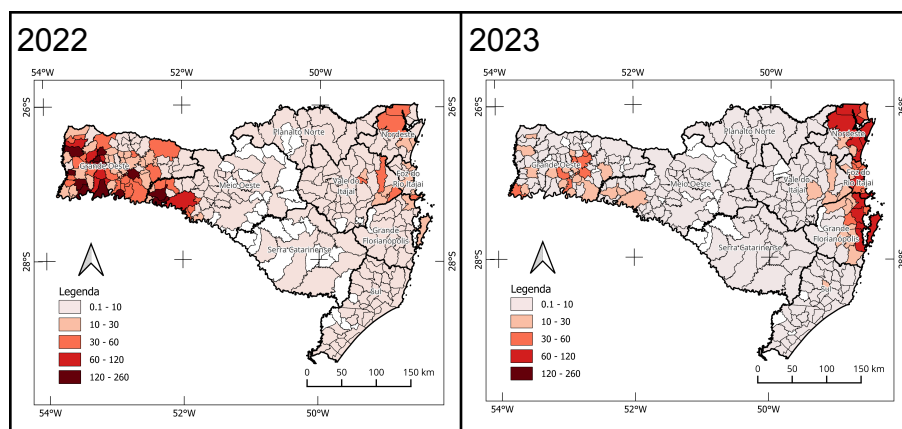


Figura 3 - Mapas coropléticos da distribuição dos casos de incidência de dengue a cada 1000 habitantes.

Considerando o número de casos, a maior taxa de letalidade de 2022 com 0,62 mortes a cada 1000 infectados e a maior taxa de mortalidade foi de 2023 com 0,013 mortos a cada 1000 habitantes. A cidade com maior número em todos os anos analisados foi Joinville, representando aproximadamente 40% dos óbitos em 2023.

A taxa de letalidade observada em 2022 (0,62 por 1000 infectados) pode estar relacionada a uma resposta insuficiente do sistema de saúde, somada à rápida progressão de casos graves em regiões menos preparadas para enfrentá-los. Já a maior taxa de mortalidade registrada em 2023 (0,013 por 1000 habitantes) reflete o impacto da disseminação massiva do vírus na população geral, com destaque para o papel crítico da vigilância epidemiológica e do manejo adequado dos casos graves.

Este estudo enfrentou algumas limitações. Por ser um estudo ecológico, utilizou dados secundários e agregados, o que impossibilitou análises individuais mais detalhadas. Além disso, a falta de acesso direto às fichas de notificação pode ter comprometido a qualidade das informações obtidas, e algumas variáveis de interesse não estavam disponíveis. Outro ponto foi a possível subnotificação dos casos, o que pode ter impactado os resultados. Apesar disso, o estudo abrange uma grande população e um período de observação importante, oferecendo uma visão ampla sobre os casos de dengue em Santa Catarina. Assim, a pesquisa contribui significativamente para a área de saúde pública.

CONCLUSÕES

Nos últimos anos, a incidência de dengue em Santa Catarina tem se intensificado, gerando um grande impacto econômico e social para o sistema público de saúde. Contudo, a subnotificação dos casos, atestada pelos casos ignorados e brancos, contribui para uma subestimação considerável da verdadeira extensão do problema. Dessa forma, é essencial adotar medidas de saúde pública, como a vacinação e o fortalecimento das ações de controle dos mosquitos transmissores e o seguimento dos

casos suspeitos, para evitar o aumento contínuo dos casos de dengue e prevenção de futuros surtos.

REFERÊNCIAS

1. KHETARPAL, N.; KHANNA, I. Dengue Fever: Causes, Complications, and Vaccine Strategies. *Journal of Immunology Research*, 2016. p. 6803098. doi: 10.1155/2016/6803098.
2. KROEGER, A.; NATHAN, M.; HOMBACH, J.; World Health Organization TDR Reference Group on Dengue. Dengue. *Nature Reviews Microbiology*, v. 2, n. 5, p. 360-361, maio 2004. doi: 10.1038/nrmicro890.
3. PORSE, C. C. et al. Public Health Response to *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* Mosquitoes Invading California, USA. *Emerging Infectious Diseases*, v. 21, n. 10, p. 1827-1829, out. 2015. doi: 10.3201/3210.150494.
4. FRANK, C.; LACHMANN, R.; WILKING, H.; STARK, K. Increase in dengue fever in travellers returning from Egypt, Germany 2023. *Eurosurveillance*, v. 29, n. 5, p. 2400042, fev. 2024. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2024.29.5.2400042.
5. CÂMARA, F. P. et al. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 2, p. 192-196, mar.-abr. 2007. doi: 10.1590/s0037-86822007000200009.
6. ANDRIOLI, D. C.; BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A. Spatial and temporal distribution of dengue in Brazil, 1990 - 2017. *PLOS ONE*, v. 15, n. 2, e0228346, 13 fev. 2020. doi: 10.1371/journal.pone.0228346.
7. LIMA, F. R. et al. Evaluation of the traditional and revised World Health Organization classifications of dengue cases in Brazil. *Clinics (São Paulo)*, v. 68, n. 10, p. 1299-1304, out. 2013. doi: 10.6061/clinics/2013(10)02.
8. GUZMÁN, M. G. et al. Domain III of the envelope protein as a dengue vaccine target. *Expert Review of Vaccines*, v. 9, n. 2, p. 137-147, fev. 2010. doi: 10.1586/erv.09.139.
9. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Dengue and severe dengue. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso em: 26 nov. 2024.
10. PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Situation report No. 5: Dengue epidemiological situation in the Region of the Americas. 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/en/documents/situation-report-no-5-dengue-epidemiological-situation-region-americas-epidemiological>.

11. JUNIOR, J. B. S. et al. Epidemiology and costs of dengue in Brazil: a systematic literature review. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 122, p. 521-528, set. 2022. doi: 10.1016/j.ijid.2022.06.050.
12. BHATIA, S. et al. A Retrospective Study of Climate Change Affecting Dengue: Evidences, Challenges and Future Directions. *Frontiers in Public Health*, v. 10, p. 884645, doi: 10.3389/fpubh.2022.884645.
13. FARIA, E. A. et al. Perfil epidemiológico da Dengue no Brasil entre 2019 e 2023. *Contribuciones a las Ciencias de la Salud*, v. 17, n. 5, e7130. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/7130>.
14. LIMA, F. R. et al. Evaluation of the traditional and revised World Health Organization classifications of dengue cases in Brazil. *Clinics (São Paulo)*, v. 68, n. 10, p. 1299-1304, 2013. Disponível em: [https://doi.org/10.6061/clinics/2013\(10\)02](https://doi.org/10.6061/clinics/2013(10)02). Acesso em: 26 nov. 2024.

Fomento: Estudo do Edital Pró-Ciência, sem financiamento.