

Panorama epidemiológico da dengue na Bahia: Uma década de dados (2014-2023)

Epidemiological overview of dengue in Bahia: A decade of data (2014-2023)

Panorama epidemiológico del dengue en Bahía: Una década de datos (2014-2023)

Recebido: 02/07/2024 | Revisado: 18/08/2024 | Aceitado: 19/08/2024 | Publicado: 24/08/2024

Nathália Regina Gersson Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3719-9721>

Instituto Líbano, Brasil

E-mail: nathaliarg78@gmail.com

Isabela Santos Cezar

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1100-9978>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: isabelascezar@gmail.com

Kamila Souza Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6277-4825>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: biokamilaramos@gmail.com

Cássio Santana Meira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7578-3615>

Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil

E-mail: cassio.meira@fieb.org.br

Resumo

A dengue é uma doença viral que afeta principalmente regiões tropicais e subtropicais, sendo o Brasil um dos países líderes em casos notificados. No território brasileiro, o estado da Bahia é um dos mais afetados, sendo o estado do Nordeste com maior número de casos reportados, tornando relevante estudos epidemiológicos na região, visto que tal abordagem é essencial para o planejamento de políticas públicas eficazes de controle. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo traçar o perfil epidemiológico e de vulnerabilidade para dengue na Bahia. Trata-se de um estudo seccional, de caráter exploratório, com abordagem quantitativa e retrospectiva, realizado entre os anos de 2014 e 2023. A base de dados para a fundamentação do trabalho é oriunda do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e os dados foram analisados no GraphPad Prism. No período analisado, foram notificados 417.515 casos prováveis de dengue na Bahia, com Salvador (52.685) e Itabuna (32.104) liderando as notificações. A investigação revelou uma maior incidência em indivíduos do sexo feminino, pardos, com idade entre 20 e 39 anos e com baixo nível de escolaridade. Em adição, foi observado que o número de notificações de Salvador acompanha as flutuações da Bahia durante o período estudado. Em suma, os dados reforçam o caráter endêmico da dengue na Bahia e a necessidade da criação de políticas públicas direcionadas para indivíduos com um maior perfil de vulnerabilidade.

Palavras-chave: Dengue; *Aedes aegypti*; Investigação epidemiológica.

Abstract

Dengue is a viral disease that mainly affects tropical and subtropical regions, with Brazil being one of the leading countries in reported cases. In Brazil, the state of Bahia is one of the most affected, being the Northeastern state with the highest number of reported cases, making epidemiological studies in the region relevant, as such an approach is essential for planning effective public control policies. In this context, the present study aims to outline the epidemiological and vulnerability profile for dengue in Bahia. This is a cross-sectional, exploratory study with a quantitative and retrospective approach, conducted between the years 2014 and 2023. The database for the study is derived from the Notifiable Diseases Information System (SINAN), and the data were analyzed using GraphPad Prism. During the analyzed period, 417,515 probable dengue cases were reported in Bahia, with Salvador (52,685) and Itabuna (32,104) leading the notifications. The investigation revealed a higher incidence in female individuals, mixed-race (pardo), aged between 20 and 39 years, and with low educational levels. Additionally, it was observed that the number of notifications in Salvador follows the fluctuations of Bahia during the studied period. In summary, the data reinforce the endemic nature of dengue in Bahia and the need for the creation of public policies targeted at individuals with a higher vulnerability profile.

Keywords: Dengue; *Aedes aegypti*; Epidemiological investigation.

Resumen

El dengue es una enfermedad viral que afecta principalmente a regiones tropicales y subtropicales, siendo Brasil uno de los países líderes en casos notificados. En el territorio brasileño, el estado de Bahía es uno de los más afectados, siendo el estado del Nordeste con el mayor número de casos reportados, lo que hace relevante los estudios epidemiológicos en la región, ya que dicho enfoque es esencial para la planificación de políticas públicas eficaces de control. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo trazar el perfil epidemiológico y de vulnerabilidad para el dengue en Bahía. Se trata de un estudio seccional, de carácter exploratorio, con un enfoque cuantitativo y retrospectivo, realizado entre los años 2014 y 2023. La base de datos para la fundamentación del trabajo proviene del Sistema de Información de Agravios de Notificación (SINAN) y los datos fueron analizados en GraphPad Prism. En el período analizado, se notificaron 417.515 casos probables de dengue en Bahía, con Salvador (52.685) e Itabuna (32.104) liderando las notificaciones. La investigación reveló una mayor incidencia en individuos del sexo femenino, pardos, con edades entre 20 y 39 años y con bajo nivel educativo. Además, se observó que el número de notificaciones de Salvador sigue las fluctuaciones de Bahía durante el período estudiado. En resumen, los datos refuerzan el carácter endémico del dengue en Bahía y la necesidad de la creación de políticas públicas dirigidas a individuos con un mayor perfil de vulnerabilidad.

Palabras clave: Dengue; *Aedes aegypti*; Investigación epidemiológica.

1. Introdução

A dengue é uma doença viral transmitida por mosquitos, principalmente pelo *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Originária das regiões tropicais e subtropicais, a dengue se tornou um problema global, afetando cerca de 100 países em todo o mundo (Khan et al., 2023). Segundo a OMS, cerca de metade da população mundial corre risco de contrair dengue, com uma estimativa de 100 a 400 milhões de infecções ocorrendo a cada ano. Até a década de 1970, a dengue havia causado epidemias em um pequeno número de países, mas hoje é considerada um grave problema de saúde pública mundial, atingindo mais de 100 países. (WHO, 2023; WHO, 2024).

A doença é causada por um vírus da família dos flavivírus, é transmitida pela picada de mosquitos do gênero *Aedes*, e pode ser dividido em quatro sorotipos diferentes: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Os quatro sorotipos do vírus da dengue possuem uma alta similaridade genética, contudo são capazes de gerar respostas imunológicas distintas (Tassara et al., 2017). Segundo Villabona-Arenas et al. (2014) a infecção por um dos sorotipos resulta em imunidade permanente para aquele específico, mas oferece apenas uma proteção temporária e parcial contra os demais, a presença de múltiplos sorotipos aumenta o risco de formas mais graves da doença, como a dengue hemorrágica. As crianças e adolescentes são mais vulneráveis a desenvolver formas mais graves da doença, devido ao aumento da hiperendemicidade, altas taxas de infecções ativas e coinfeção de sorotipo (Teixeira et al., 2008).

A incidência da dengue cresceu dramaticamente em todo o mundo nas últimas décadas, com os casos notificados à OMS aumentando de 505.430 casos em 2000 para 5,2 milhões em 2019. (WHO, 2024) A Organização Mundial da Saúde (OMS), alerta também para o aumento no número de casos no continente americano, uma vez que o primeiro semestre de 2023 superou o total de casos notificados em 2022. Entre os países, o Brasil lidera com 2,3 milhões de ocorrências da doença e 769 mortes (OMS, 2023). E em 2019, o Brasil ocupou a 6ª posição em relação à carga de dengue no mundo (18,74 DALY por 100 mil habitantes) (Melo et al., 2023). O elevado número de casos no Brasil é explicado por condições climáticas favoráveis a proliferação do inseto vetor, tamanho da população e insucesso de medidas de controle da doença (Johansen et al., 2018).

Apenas no estado da Bahia, segundo Secretaria de Vigilância em Saúde, no ano de 2023, foram notificados 92.903 casos prováveis de dengue. Isso representa um coeficiente de incidência de 1.588,8 casos a cada 100.000 habitantes até março de 2024. A Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB) registrou, no primeiro semestre de 2023, um aumento de 168% nas formas graves da dengue em comparação ao ano passado. Foram 670 casos em 2023 contra 250 no mesmo período de 2022 (SESAB, 2024).

Fatores de riscos sociais, econômicos, demográficos e, principalmente, climáticos tem grande influência no comportamento epidemiológico da dengue (Bavia *et al.*, 2020). Dessa maneira, densidade populacional, urbanização, mobilidade urbana, além de acesso a água e saneamento básico, são importantes variáveis que alteram o intercurso da arbovirose e de sua incidência (Lowe *et al.*, 2021). Com a intenção de evitar e minimizar o impacto dessas epidemias, é fundamental conhecer suas características em cada região específica. Dessa forma, para uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos nas epidemias de dengue no estado da Bahia, o objetivo do presente estudo é destacar o comportamento da doença e seus desdobramentos no estado da Bahia ao longo do intervalo de 2012 a 2023, com foco em descrever o perfil epidemiológico da população afetada, assim como as regiões demográficas com maior incidência da arbovirose em questão.

2. Metodologia

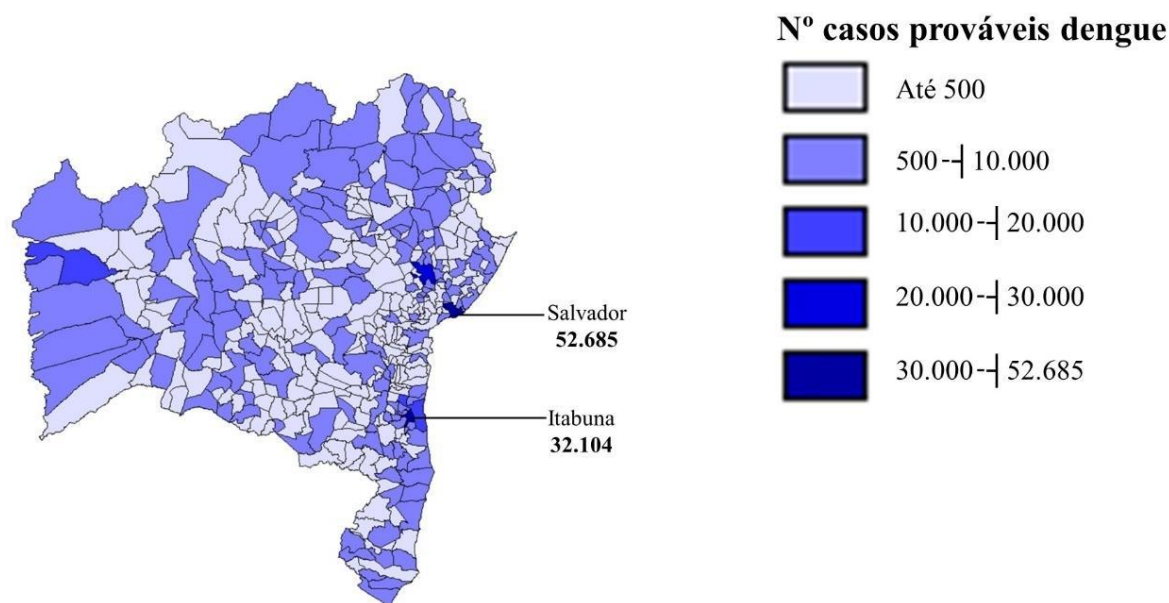
O presente estudo tem uma natureza seccional, exploratória e apresenta uma abordagem quantitativa e retrospectiva (Pereira *et al.*, 2018). O banco de dados utilizado para a execução do trabalho é o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Utilizando de forma secundária dados relacionados aos casos prováveis de dengue nas macrorregiões da Bahia, entre os anos de 2014 e 2023, tendo como variáveis o perfil sociodemográfico (idade, escolaridade e cor/raça). Os dados foram extraídos entre os meses de fevereiro e maio de 2024 através do endereço eletrônico: <https://datasus.saude.gov.br/>.

Os dados retirados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) foram empregados na construção de gráficos, mapas e tabelas, através dos programas GraphPad Prism 8.0 (Graph Pad Software, San Diego, CA, USA), Tabwin 415 e Excel. Considerando que este estudo usou dados secundários, disponíveis integralmente e de forma gratuita, não foi necessário submetê-lo ao Comitê de Ética em Pesquisa.

3. Resultados e Discussão

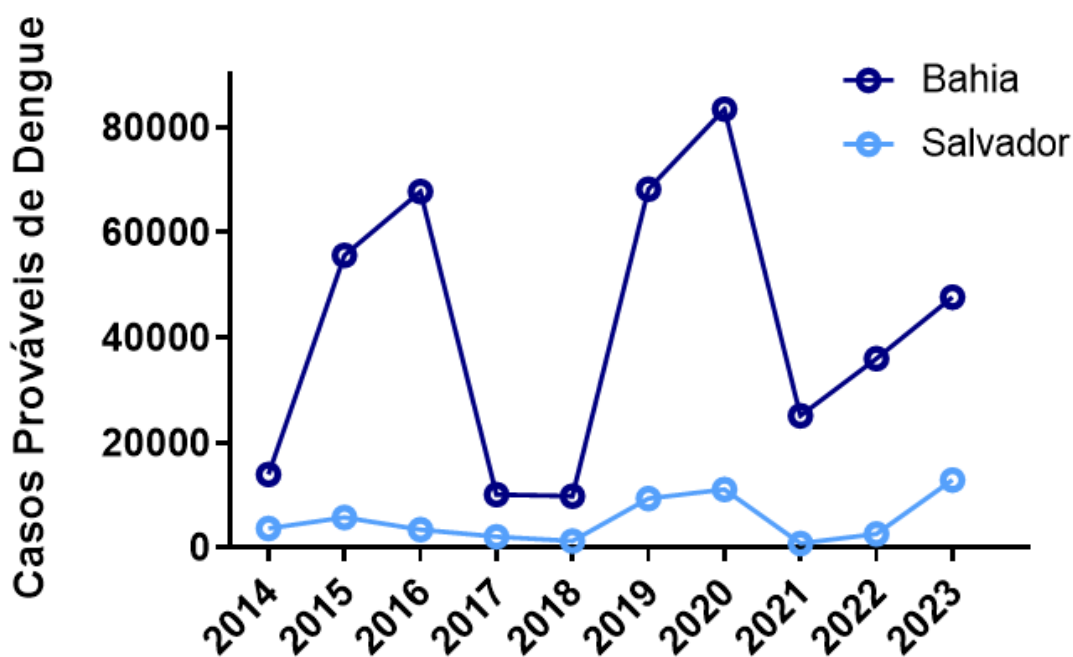
A partir de dados disponíveis no SINAN (2024), foi possível observar que durante o intervalo analisado (2014-2023), foram notificados 417.515 casos prováveis de dengue no estado da Bahia. Dentre esses casos, os municípios de Salvador (52.685) e Itabuna (32.104) apresentaram o maior número de notificações (Figura 1). No estado da Bahia, o ano de 2020 registrou a maior incidência (83.418 casos prováveis), indicando um aumento significativo em comparação aos anos anteriores. O segundo ano com maior número de notificações foi 2019 (68.223 casos), seguido por 2016 (67.793 casos). Em Salvador, principal município notificador, foram observados 12.871 casos em 2023, 11.082 casos em 2020 e 9.325 casos prováveis em 2019 (Figura 2). Em 2020, ano com o maior número de casos de dengue no estado da Bahia, Salvador representou 13,3% das notificações, entre os 417 municípios de residência. Além disso, ao comparar a curva de notificações entre o estado da Bahia e Salvador, observa-se que o município acompanha as flutuações, tanto nas reduções quanto nos picos dos casos prováveis de dengue no estado (Figura 2).

Figura 1 - Distribuição de casos prováveis de dengue por município de residência entre os anos de 2014 a 2023 no estado da Bahia.



Fonte: Adaptado de SINAN (2024).

Figura 2 - Casos prováveis de dengue no período de 2014 a 2023 no Estado da Bahia e Salvador.



Fonte: SINAN (2024).

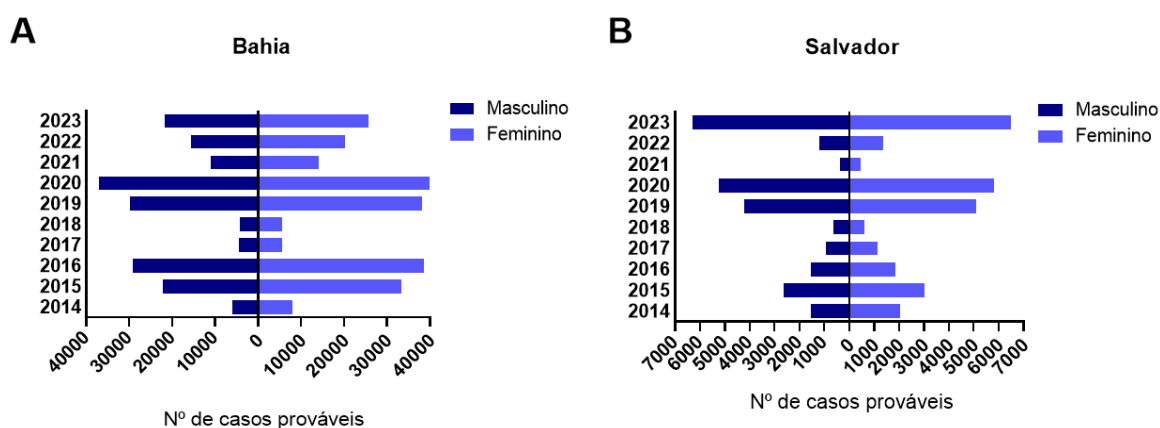
De acordo com Organização Pan-Americana da Saúde (2024), estima-se, aproximadamente 500 milhões de indivíduos estejam sob risco de infecção por dengue no mundo. Esse cenário é um reflexo da proliferação do *Aedes aegypti*, que continua sendo o principal indicativo relacionado com os maiores números de notificações da dengue (Junior *et al.*, 2022; Lessa *et al.*, 2023). A ausência de saneamento adequado, questões climáticas frequentemente associadas a chuva ou elevada temperatura, fatores socioeconômicos, elevada densidade populacional e a escassez de medidas preventivas e de controle vetorial, são

fatores que contribuem para o aumento dos casos de dengue (Fares *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2016; Pinheiro-Michelsen *et al.*, 2020).

Considerando o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população residente no estado da Bahia era de 14.141.626 pessoas e no município de Salvador de 2.417.678 pessoas. Esses valores tornam a Bahia o quinto estado mais populoso do Brasil e Salvador o município mais populoso da Bahia, o que pode ter contribuído para o alto número de notificações registradas, além de outras possíveis ocorrências, como acúmulo de lixo e água e processo de urbanização acelerado e desordenado (Marcondes; Ximenes, 2016; Coury *et al.*, 2021; Malavige *et al.*, 2023; Barcellos *et al.*, 2024).

Analisando os indivíduos afetados, observam-se aumentos discretos nas notificações registradas para o sexo feminino, considerando que representam um total de 235.587 (56,4%) casos prováveis no estado da Bahia e de 27.868 (52,9%) no município de Salvador (Figura 3). Queiroz *et al.* (2022), Lima Filho *et al.* (2020) e Oliveira *et al.* (2018), demonstraram em diferentes períodos, que houve uma maior incidência dos casos de dengue em mulheres residentes no município de Palmas com 51,7% dos casos, no estado de Pernambuco com 59% dos casos notificados e no município de Fortaleza, variando de 54,4% (2011) a 60,4% (2001) dos casos, respectivamente. Possivelmente esses valores estão associados à maior procura por atendimento de saúde e consequente diagnóstico neste grupo (Oneda *et al.*, 2021).

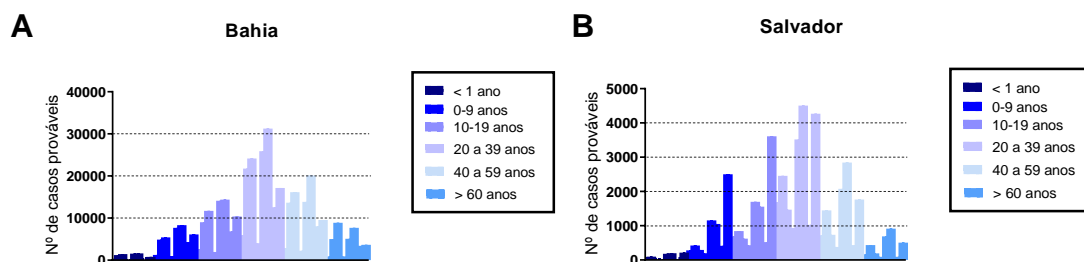
Figura 3 - Casos prováveis de dengue por sexo no estado da Bahia e no município de Salvador (2014-2023).



Fonte: SINAN (2024).

A partir da análise da faixa etária apresentada na Figura 4, observa-se que as maiores notificações de casos prováveis de dengue na Bahia e em Salvador ocorrem entre indivíduos de 20 a 39 anos de idade, com 156.409 (37,5%) e 20.855 (39,6%) dos casos, respectivamente. Indivíduos de 40 a 59 anos de idade constituem o segundo grupo com maior número de notificações, apresentando 94.673 (22,7%) casos na Bahia e 10.846 (20,6%) casos em Salvador. Esses dados são corroborados pelo estudo de Santos e Silva (2023), que encontrou 35,5% e 31,2% dos casos notificados no Brasil nesses grupos etários, respectivamente. Análises realizadas por Oliveira *et al.* (2019) mostraram, respectivamente, 37,4% e 20,3% das notificações nesses grupos. O adoecimento desses grupos etários pode afetar diversas atividades, incluindo as laborais, devido à possibilidade de serem grupos mais ativos. Além disso, a maior incidência de casos nesses grupos pode estar relacionada à exposição ao vetor, influenciada pelo comportamento individual e pelo ambiente de habitação (Farias *et al.*, 2023).

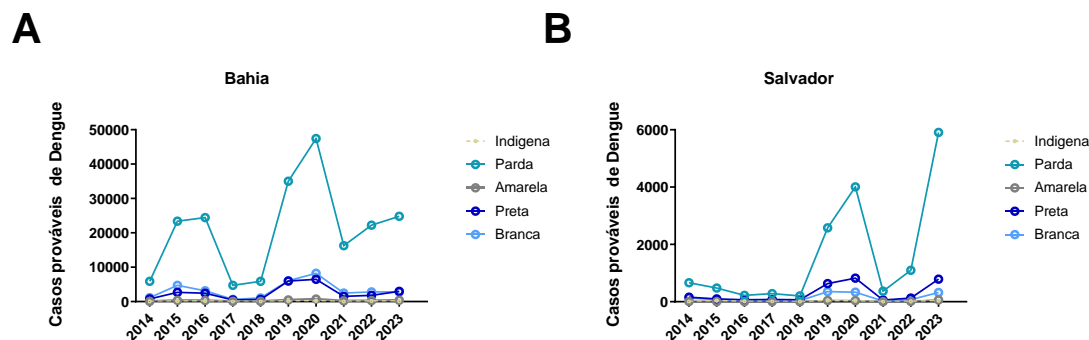
Figura 4 - Casos prováveis de dengue por faixa etária no estado da Bahia e no município de Salvador (2014-2023).



Fonte: SINAN (2024).

Dos casos prováveis notificados no estado da Bahia e no município de Salvador, o maior número de casos relatados foi de indivíduos pardos, totalizando 210.060 (50,3%) e 15.794 (30%), dos respectivos casos (Figura 5). Resultados semelhantes foram observados por Gomes *et al.* (2023) no estado de Tocantins, onde indivíduos pardos representaram 76,1% das notificações. Com base em dados disponíveis no site do IBGE, a avaliação da distribuição de casos de dengue entre as diferentes raças tendência a viés, tendo em vista que 59,6% dos residentes do Nordeste brasileiro são autodeclarados pardos (IBGE, 2024).

Figura 5 - Casos prováveis de dengue por raça no estado da Bahia e no município de Salvador (2014-2023).



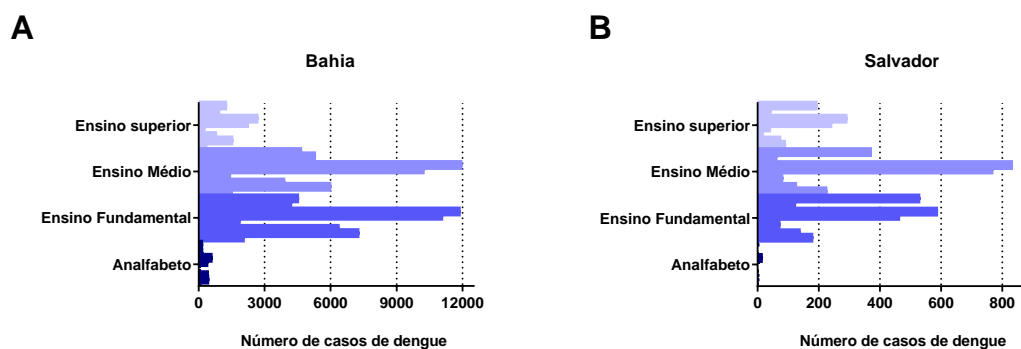
Fonte: SINAN (2024).

Por fim, na Figura 6, nota-se valores semelhantes entre indivíduos com ensino fundamental e ensino médio em relação às notificações de casos prováveis de dengue. No estado da Bahia, indivíduos com ensino fundamental notificaram 54.757 (13,1%) casos, enquanto em Salvador foram notificados 2.237 (4,2%) casos. Indivíduos com ensino médio notificaram 51.445 (12,3%) casos na Bahia e 2.692 (5,1%) casos em Salvador. Observa-se uma redução nos números de casos prováveis entre indivíduos com ensino superior, com 11.546 (2,8%) casos na Bahia e 1.054 (2%) casos em Salvador. Indivíduos sem acesso ao ensino apresentaram o menor número de casos, notificando 2.940 (0,7%) casos na Bahia e 49 (0,1%) casos em Salvador.

A análise desses números permite inferir que o acesso ao ensino superior pode estar associado a uma redução dos casos notificados, enquanto a ausência de ensino pode reduzir a busca por diagnóstico e, conseqüentemente, as notificações. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira *et al.* (2020) no estado do Maranhão, onde 3,3% dos casos notificados de dengue foram de indivíduos analfabetos, 3,7% de indivíduos com nível superior, e a maioria dos casos ocorreu entre aqueles com nível fundamental e médio, com 40,5% e 19,7% dos casos, respectivamente. Desta forma, aumentar o nível de

escolaridade pode contribuir para a promoção de práticas protetivas e, conseqüentemente, para a redução dos casos de dengue (Dias-Quijano *et al.*, 2018).

Figura 6 - Casos prováveis de dengue por nível de escolaridade no estado da Bahia e no município de Salvador (2014-2023).



Fonte: SINAN (2024).

As recorrentes epidemias de Dengue geram um alto número de hospitalizações e é um desafio constante às autoridades de saúde e da economia (Pescarini *et al.*, 2022). Com a pandemia de COVID-19, cujo primeiros casos foram relatados em fevereiro de 2020 houve também o aumento da incidência de dengue, uma vez que o padrão epidemiológico da doença aumenta gradativamente a partir do início do ano devido aos períodos de chuva constante e altas temperaturas, normalmente com pico entre março e abril, resultando em um surto simultâneo e possíveis coinfeções (Pontes *et al.*, 2020; Lorenz *et al.*, 2020). Além disso, esses fatores podem ter contribuído no atraso e/ou subnotificação de casos de dengue, uma vez que os sintomas e parâmetros laboratoriais são similares (Andrus *et al.*, 2020; Suryana *et al.*, 2020; Wilder-Smith *et al.*, 2020)

Neste cenário, com a combinação dessas crises sanitárias ressaltou a importância de uma abordagem contínua e precisa da dengue na Bahia e em Salvador. A análise com abordagem ecológica é fundamental para identificar fatores de risco e fornecer dados para modelos preditivos, ajudando a antecipar e planejar respostas rápidas, visando mitigar os impactos da dengue.

4. Conclusão

Os dados demonstram que Salvador teve o maior número de notificações no estado da Bahia entre os anos de 2014 e 2023. Observou-se que, tanto na Bahia quanto em Salvador, a maioria dos casos notificados eram de indivíduos do sexo feminino, pardos, com idade entre 20 e 39 anos e com baixo nível de escolaridade. Esses resultados podem subsidiar a tomada de decisão das autoridades de saúde no desenvolvimento de novos protocolos, visando melhorar a resposta a crises futuras e reduzir a vulnerabilidade da população a esta doença.

Referências

- Barcellos, C., Matos, V., Lana, R. M., & Lowe, R. (2024). Climate change, thermal anomalies, and the recent progression of dengue in Brazil. *Scientific reports*, 14(1), 5948-5957. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56044-y>. <https://www.nature.com/articles/s41598-024-56044-y>.
- Wilder-Smith, A, et al. (2020). Preventing dengue epidemics during the COVID-19 pandemic. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 2020, 103.2: 570.
- Coury, B. F., Andrade, A. F., Figueiredo, B. Q., Santos, F. J. F., Oliveira, J. P. G., Santos, N. P. F., & Amâncio, N. F. G. (2021). Epidemiological profile of dengue in Brazil and its correlation with the precarious conditions of basic sanitation. *Research, Society and Development*, [Brazil], 10(10, e462101019207, oct. 2021. 10.33448/rsd-v10i10.19207. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19207>.

- Câmara, F. P., et al. (2007). Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 40, 192-196.
- Brasil – Ministério da Saúde - (2024). Atualização de Casos de Arboviroses, 2024. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aedes-aegypti/monitoramento-das-arboviroses>.
- Díaz-Quijano, F. A., Martínez-Vega, R. A., Rodríguez-Morales, A. J., Rojas-Calero, R. A., Luna-González, M. L., & Díaz-Quijano, R. G. (2018). Association between the level of education and knowledge, attitudes, and practices regarding dengue in the Caribbean region of Colombia. *BMC public health*, 18(1), 143-153. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5055-z>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5771071/>.
- Andrus, J. K., et al. (2020). Perspectives on battling COVID-19 in countries of Latin America and the Caribbean. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 103.2: 593.
- Fares, R. C., Souza, K. P., Añez, G., & Rios, M. (2015). Epidemiological Scenario of Dengue in Brazil. *BioMed research international*, 2015(321873). <https://doi.org/10.1155/2015/321873>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4568054/>.
- Suryana, K. (2019). Coronavirus disease 2019, dengue hemorrhagic fever, and the clinical similarity. *Asian J Pharm Clin Res*, 9, 1-3.
- Farias, P. C. S., Pastor, A. F., Gonçalves, J. P., Do Nascimento, I. D. S., De Souza, E. S. F., Lopes, T. R. R., Do Carmo, R. F., Côelho, M. R. C. D., & Silva Júnior, J. V. J. (2023). Epidemiological profile of arboviruses in two different scenarios: dengue circulation vs. dengue, chikungunya and Zika co-circulation. *BMC infectious diseases*, [Brazil], 23(1), 177-187. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08139-6>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10035144/>.
- BRASIL, C. A., et al. (2023). Classical dengue: Comparative analysis of the epidemiological profile of morbidity and mortality in Bahia and Brazil. *Braz. J. Dev*, 2023, 9: 2460-2472
- Gomes, H., De Jesus, A. G., & Quaresma, J. A. S. (2023). Identification of risk areas for arboviruses transmitted by *Aedes aegypti* in northern Brazil: A One Health analysis. *One health*, (Amsterdam), 16(100499). <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100499>. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9945760/>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bahia. IBGE, (2022). <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Salvador. IBGE, (2022). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama>. Acesso em: 09 may. 2024.
- Morens, D M. (1994). Antibody-dependent enhancement of infection and the pathogenesis of viral disease. *Clinical Infectious Diseases*, 19(3), 500-512.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Censo 2022: pela primeira vez, desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. IBGE, 2024.:<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20parda%20foi%20o,%25%20ficaram%20abaixo%20da%20m%C3%A9dia>.
- Junior, J. B. S., Massad, E., Lobao-Neto, A., Kastner, R., Oliver, L., & Gallagher, E. (2022). Epidemiology and costs of dengue in Brazil: a systematic literature review. *International journal of infectious diseases*, 122, 521-528. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.06.050>. [https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712\(22\)00383-6/fulltext](https://www.ijidonline.com/article/S1201-9712(22)00383-6/fulltext).
- Leal Filho, W et al. (2018). Climate change and health: An analysis of causal relations on the spread of vector-borne diseases in Brazil. *Journal of cleaner production*, 177, 589-596.
- Pontes, R. L., et al. (2020). Coinfection by SARS-CoV-2 and dengue virus in a dual viral circulation setting. *Travel medicine and infectious disease*, 37, 101862.
- Johansen, I. C, et al. (2018). Environmental and demographic determinants of dengue incidence in Brazil. *Revista de Salud Pública*, 2018, 20: 346-351.
- Lessa, C. L., Hodel, K. V. S., Gonçalves, M. S., & Machado, B. A. S. (2023). Dengue as a Disease Threatening Global Health: A Narrative Review Focusing on Latin America and Brazil. *Trop Med Infect Dis*, [Brazil], 8(5), 241-262. 10.3390/tropicalmed8050241. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10221906>
- Pescarini, J M., et al. (2022). Dengue, Zika, and Chikungunya viral circulation and hospitalization rates in Brazil from 2014 to 2019: An ecological study. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(7), e0010602.
- Lima Filho, C. A., Lima, A. E. S., Arcanjo, R. M. G., Silva, D. L., Jesus, G. F., Albuquerque, A. O. B. C., Silva, A. P. R., & Silva, M. V. B. (2022). Epidemiological profile of dengue cases in the state of Pernambuco, Brazil. *Research, Society and Development*, [Brazil], 11(2), e36711225891. 10.33448/rsd-v11i2.25891.: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25891>.
- Malavige, G. N., Sjö, P., Singh, K., Piedagnel, J. M., Mowbray, C., Estani, S., Lim, S. C. L., Siquiera, A. M., Ogg, G. S., Fraisse, L., & Ribeiro, I. (2023). Facing the escalating burden of dengue: Challenges and perspectives. *PLOS Glob Public Health*, 3(12). 10.1371/journal.pgph.0002598. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10723676/>.
- Marcondes, C. B., & Ximenes, M. D. E. F. (2016). Zika virus in Brazil and the danger of infestation by *Aedes (Stegomyia)* mosquitoes. *Rev Soc Bras Med Trop*, [Brazil], 49(1), 4-10. 10.1590/0037-8682-0220-2015. <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/K8dPvHMKrGsxtNZb4RqdMhv/?lang=en>.
- Melo, G. B. T., et al. (2023). Financiamento de pesquisas sobre dengue no Brasil, 2004-2020. *Saúde em Debate*, 2023, 47: 601-615.

- Oliveira, R. M. A. B., Araújo, F. M. C., & Cavalcanti, L. P. G. (2018). Entomological and epidemiological aspects of dengue epidemics in Fortaleza, Ceará, Brazil, 2001-2012. *Epidemiologia e serviços de saúde*, 27(1). <https://doi.org/10.5123/s1679-49742018000100014>. <https://www.scielo.br/j/ress/a/xxCzYBTvw6fx6pflLPCZgyc/?lang=en#>.
- Oliveira, E. H., Soares, J. Dos S., Acha, B. T., Verde, R. M. C., Soares, L. F., & Lima, H. R. (2019). Epidemiological impact of dengue in Paraíba state, Brazil. *Research, Society and Development*, [Brazil], 8(12), e488121947. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1947>.
- Oliveira, E. H., Rodrigues, F. R., Coêlho, M. B., Verde, R. M. C. L., & Sousa, F. C. A. (2020). Epidemiological analysis of dengue cases in Maranhão State, Brazil. *Research, Society and Development*, [Brazil], 9(4), e78942491. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2491>.
- Oneda R. M., Basso, S. R., Frasson, L. R., Mottecy, N. M., Saraiva, L., & Bassani, C. (2014). Epidemiological profile of dengue in Brazil between the years 2014 and 2019. *Rev Assoc Med Bras*, [Brazil], 67(5), 731-735. [10.1590/1806-9282.20210121](https://doi.org/10.1590/1806-9282.20210121).
- Lorenz, C. A. T. S., & Chiaravalloti-Neto, F. (2020). COVID-19 and dengue fever: A dangerous combination for the health system in Brazil. *Travel Medicine and Infectious Disease*, 35, 101659.
- Pan American Health Organization. Dengue. PAHO, (2024). <https://www.paho.org/en/topics/dengue>.
- Pinheiro-Michelsen, J. R., Souza, R. D. S. O., Santana, I. V. R., Da Silva, P. S., Mendez, E. C., Luiz, W. B., & Amorim, J. H. (2024). Anti-dengue Vaccines: From Development to Clinical Trials. *Front Immunol*, [Brazil], 8(11), 1252-1270. [10.3389/fimmu.2020.01252](https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.01252). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7325986/>.
- Queiroz, K. M., Azevedo, G. S., Santos, M. C., Andrade, I. C. De S., & Turfio, T. de O. (2022). Epidemiological profile of Dengue in the municipality of Palmas – Tocantins in the period from 2015 to 2020. *Research, Society and Development*, [Brazil], 11(14), e107111436201. [10.33448/rsd-v11i14.36201](https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36201). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36201>.
- Santos, L. H. O., & Silva, R. R. S. (2023). Analysis of the epidemiological profile of arboviruses (dengue, zika and chikungunya) from 2020-2022 in Brazil. *Research, Society and Development*, [Tiradentes], 12(9), e6912943229. [10.33448/rsd-v12i9.43229](https://doi.org/10.33448/rsd-v12i9.43229). <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43229>.
- Silva, F. D., Dos Santos, A. M., Corrêa, R. D. A. G., & Caldas, A. D. E. J. (2024). Temporal relationship between rainfall, temperature and occurrence of dengue cases in São Luís, Maranhão, Brazil. *Cien Saude Colet*, [Brazil], 12(2), 641-646. [10.1590/1413-81232015212.09592015](https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.09592015). <https://www.scielo.br/j/csc/a/Tdm46nmDNMjrjj6tFkDbD3y/?lang=en>
- Soneja, S. et al. (2021). A review of dengue’s historical and future health risk from a changing climate. *Current Environmental Health Reports*, 8, 245-265.
- Kok, B. H., et al. (2023). Dengue virus infection—a review of pathogenesis, vaccines, diagnosis, and therapy. *Virus research*, 324, 199018.
- Khan, M. B., et al. (2023). Dengue overview: An updated systemic review. *Journal of Infection and Public Health*, 2023.
- Rabiu, A. T., et al. (2021). Dengue and COVID-19: a double burden to Brazil. *Journal of medical virology*, 93(7), 4092.
- SESAB - Secretaria de Saúde do Estado da Bahia (2024). Boletim Epidemiológico – Arboviroses nº 01, janeiro de 2024. https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2024/01/boletimEpidemiologicoArbovirosesSE_52_No01_janeiro2024.pdf.
- WHO - (2024). Dengue and severe dengue, 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- WHO - (2024). Global dengue surveillance, 2024 https://worldhealthorg.shinyapps.io/dengue_global/.
- Mustafa, M. S., et al. (2015). Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. *Medical journal armed forces India*, 71(1), 67-70.
- Saba, H, et al. (2014). Spatio-temporal correlation networks of dengue in the state of Bahia. *BMC public health*, 14, 1-6.