

Análise da dinâmica espaço-temporal dos casos de Dengue no Brasil de 2014 a 2024

Analysis of the spatiotemporal dynamics of Dengue cases in Brazil from 2014 to 2024

FIGUEIREDO, Luma Fleury de. 1; FERREIRA, Luís Arthur Moreira 2; MARTINS, Lucas Quaresma 3; CASTRO, Saullo Freire de. 4

RESUMO

Objetivo: Analisar a dinâmica espaço-temporal dos casos prováveis de Dengue no Brasil entre 2014 e 2024, identificando padrões temporais, distribuição geográfica e associações com determinantes sociodemográficos e ambientais. **Métodos:** Estudo quantitativo, analítico, observacional e transversal que incluiu todos os casos notificados ao SINAN (DATASUS/TABNET) de 2014–2024. Dados foram tabulados no TABWIN, organizados em planilhas *Excel* e analisados com teste de correlação de Pearson no *BioEstat 5.3* para verificar relações entre taxa de incidência e fatores (índice de progresso social e sexo). Não houve critérios de exclusão; por utilizar bases públicas, não foi exigida aprovação ética. **Resultados:** Entre 2014–2024 foram registrados 16.679.386 casos prováveis, com picos em 2015 (1.697.801) e recrudescência em 2019 e 2023; 2024 apresentou o maior número de notificações e óbitos até o momento. Acre acumulou mais casos (94.675) e Roraima menos (5.988); em 2015 São Paulo registrou 749.772 casos. Predominaram casos em mulheres e nas faixas etárias 20–39 e 40–59 anos. Foram confirmados 5.794 óbitos pelo agravo, correspondendo a taxa de letalidade de 0,0347%. Pluviosidade e aumento de temperatura foram apontados como fatores favorecedores. **Conclusões:** A dengue no Brasil entre 2014–2024 apresenta padrão cíclico e heterogêneo territorialmente, influenciado por determinantes ambientais e sociais. A incorporação da vacina ao SUS (2024) e ações integradas de Atenção Primária e controle vetorial são fundamentais para reduzir carga e letalidade.

Palavras-chave: Dengue. *Aedes Aegypti*. Infecções por Arbovirus. Fatores Socioeconômicos. Perfil de Saúde.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatio-temporal dynamics of probable Dengue cases in Brazil from 2014 to 2024, identifying temporal patterns, geographic distribution, and associations with sociodemographic and environmental determinants. **Methods:** Quantitative, analytical, observational cross-sectional study including all cases notified to SINAN (DATASUS/TABNET) for 2014–2024. Data were tabulated in TABWIN, organized in Excel, and analyzed using Pearson correlation in BioEstat 5.3 to assess relationships between incidence rates and factors (Social Progress Index and sex). No exclusion criteria; use of public databases obviated formal ethics approval. **Results:** A total of 16,679,386 probable cases were recorded, with a major peak in 2015 (1,697,801) and recrudescences in 2019 and 2023; 2024 presented the highest number of notifications and deaths to date. Acre accumulated the most cases (94,675) and Roraima the fewest (5,988); São Paulo reported 749,772 cases in 2015. Cases predominated among women and individuals aged 20–39 and 40–59 years. There were 5,794 deaths, yielding a case-fatality rate of 0.0347%. Increased rainfall and higher temperatures were identified as facilitating factors. **Conclusions:** Between 2014 and 2024 Dengue in Brazil exhibited cyclic patterns and marked territorial heterogeneity driven by environmental and social determinants. Incorporation of the vaccine into SUS (2024) and integrated Primary Care plus vector-control measures are essential to reduce burden and case-fatality.

Keywords: Dengue. *Aedes Aegypti*. Arbovirus Infections. Socioeconomic Factors. Health Profile.

1 Discente do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará

Orcid:

lumafleuryf@gmail.com

2 Discente do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará

Orcid:

3 Discente do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará

Orcid:

4 Docente do Curso de Medicina da Universidade do Estado do Pará (Departamento de Saúde Comunitária)

Orcid:

1. INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença viral aguda que faz parte do grupo das doenças tropicais negligenciadas, que compreende enfermidades infectocontagiosas e parasitárias de alto grau de transmissibilidade.¹ O vírus causador é da família Flaviviridae, relacionada a várias doenças virais emergentes e reemergentes em todo o território mundial, como o Zika Vírus, e é transmitido pela picada do mosquito *Aedes Aegypti*.² Normalmente se manifesta a partir de dores de cabeça, musculares e articulares, além de erupções cutâneas e febre. Em sua forma mais grave, a Dengue Hemorrágica, pode levar ao colapso circulatório e à falência de órgãos, a chamada Síndrome do Choque da Dengue.³

Em 2023, foi registrado o maior número de casos de Dengue na história, com mais de 6,5 milhões de notificações e 7,3 mil mortes. A região das Américas é uma importante área afetada pela endemia da doença, juntamente com o Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental, registrando aproximadamente 4,5 milhões de casos e 2,3 mil mortes.⁴

A incidência de Dengue afeta de forma desigual a população, sendo mais severa em regiões com condições socioeconômicas menos favoráveis.⁵ Fatores como baixo acesso à informação, condições habitacionais precárias, deficiências nas políticas de controle do vetor e infraestrutura sanitária inadequada contribuem para amplificar o risco de infecção entre os grupos mais vulneráveis.⁶ Além disso, fatores ambientais como a pluviosidade e variações na temperatura local têm importante participação na disseminação da doença, visto que influenciam no ciclo de vida do vetor e na replicação viral dentro dele.⁷

No ano de 2024, como tentativa de solução para o grande número de notificações, o Brasil incorporou a vacina contra a Dengue ao Programa Nacional de Imunização, abrangendo o público de indivíduos entre 10 e 14 anos residentes dos municípios com a maior quantidade de casos nos últimos 10 anos, sendo estimado um número de 6,4 milhões de doses aplicadas para o início da campanha.⁸ Diante desse prospecto, é necessário reconhecer o importante papel da Atenção Primária à Saúde no combate a essa doença, visto que é a responsável pelo cuidado continuado da população a nível local, além de estabelecer vínculos com a população que não só permitem o acesso dela à informação, como também a adesão às estratégias de prevenção às infecções.⁹

Portanto, é pertinente conduzir uma análise epidemiológica da enfermidade em âmbito nacional, a fim de aprofundar a compreensão sobre os fatores sociais e ambientais que a

envolvem, bem como seu impacto nas estratégias contemporâneas de intervenção. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar a dinâmica espaço-temporal dos casos prováveis de Dengue no Brasil entre 2014 e 2024, identificando padrões temporais, distribuição geográfica e associações com determinantes sociodemográficos e ambientais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente artigo trata-se de um estudo quantitativo, analítico, observacional e transversal, que tem como população-alvo pacientes diagnosticados com Dengue no Brasil no período de 2014 a 2024. Foram utilizados os dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), acessível por intermédio da plataforma DATASUS/TABNET, e os dados coletados foram tabulados pela ferramenta TABWIN.

A coleta de dados foi realizada da seguinte forma: 1) por meio do DATASUS/TABNET, foi acessado o SINAN; 2) aba “Epidemiológicas e Morbidade”; 3) aba “Doenças e Agravos de Notificação - 2007 em diante”; 4) opção “Dengue de 2014 em diante”, com a coleta referente ao número de casos notificados no SINAN de 2014 a 2024 no Brasil.

Foram incluídos todos os pacientes diagnosticados com Dengue no Brasil, de 2014 a 2024, notificados pelo SINAN. Não foram necessários critérios de exclusão, uma vez que a própria plataforma DATASUS/TABNET realiza a filtragem de dados.

Foi analisado se há uma relação entre fatores sociais, como Índice de Progresso Social, e a taxa de incidência da Dengue no Brasil, além da análise da variável sexo. Foi utilizado, também, Teste de Correlação de Pearson para melhor avaliar a relação dos fatores propostos, utilizando-se para tal, o *software BioEstat 5.3*. Esses dados foram organizados em forma de tabela utilizando o *software Microsoft Excel*, permitindo avaliar a relação entre os dados e construir a discussão.

Não houve necessidade do uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e da submissão à Comissão de Ensino e Pesquisa, visto que o presente estudo utiliza dados secundários existentes em banco de dados público.

3. RESULTADOS

Distribuição Temporal

Entre 2014 e 2024, o número de casos prováveis de Dengue variou consideravelmente, apresentando flutuações anuais que refletem o impacto da doença no período. Em 2014, foram registrados 591.128 casos, com aumento expressivo em 2015, que alcançou o maior pico do período, com 1.697.801 casos. O ano de 2016 mostrou uma leve redução, com 1.518.858 casos, seguido de uma queda mais acentuada em 2017, ano com a menor incidência registrada, totalizando 243.336 casos. Após esse declínio, os números voltaram a crescer, com 1.430.240 casos relatados em 2023. A variância dos números anuais reforça a magnitude das oscilações, com estados apresentando desvios padrão elevados, como Rondônia (4.425 casos) e Acre (7.631 casos).

Distribuição Espacial

Entre as unidades federativas (Quadro I), os dados revelam diferenças significativas na incidência de Dengue. O estado do Acre apresentou o maior número acumulado de casos, com um total de 94.675 registros. Rondônia e Pará também mostraram números expressivos, com 52.195 e 81.055 casos, respectivamente. Roraima, em contrapartida, apresentou o menor número acumulado, com 5.988 casos, representando apenas 6,3% do total observado no Acre. O desvio padrão dos casos por estado também reflete variações notáveis, como no Pará (5.093 casos) e no Amazonas (2.476 casos), indicando maior heterogeneidade na distribuição temporal da doença.

A análise por ano de notificação revela grandes oscilações na incidência da doença entre os estados. Em 2015, os números dispararam, com picos particularmente altos em São Paulo (749.772 casos), Minas Gerais (192.815 casos), e Pernambuco (111.368 casos), refletindo um grande surto naquele ano. No entanto, alguns estados, como Rondônia e Amapá, registraram números mais baixos durante o mesmo período, evidenciando que o impacto da Dengue foi desigual no território nacional.

As variações nos números de casos entre as unidades federativas indicam uma alta heterogeneidade na distribuição da Dengue. Estados como Minas Gerais, Bahia e Ceará apresentaram flutuações acentuadas no número de casos ao longo dos anos, com valores de desvio padrão elevados, sugerindo um padrão mais instável e surtos em diferentes

períodos. Por outro lado, estados como Roraima e Distrito Federal mostraram uma distribuição mais estável e com menor variação anual.

Quadro I: casos prováveis notificados segundo UF de notificação segundo ano.

UF/Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Rondônia	20	1994	2250	7916	2196	537	990	3957	2293	14260	10700	5082	52195
Acre	13	28464	6067	2252	1885	7337	10192	7731	15004	3518	7190	5022	94675
Amazonas	30	6318	3662	7516	3902	2322	3986	6052	8274	5359	6269	8200	61890
Roraima	10	1128	1110	210	284	111	1605	493	111	62	224	640	5988
Pará	21	4540	7853	10883	7827	3778	5395	3538	5078	5916	5688	20538	81055
Amapá	1	2181	3400	1833	937	775	198	68	285	290	1220	9851	21039
Tocantins	40	3677	8005	8011	4956	2929	13752	1944	9550	20898	3294	4744	81800
Maranhão	-	2640	8003	23874	7193	2167	5641	2567	1320	6852	4799	10760	75816
Piauí	2	7699	7742	5298	5300	1944	8052	2236	4000	31698	7616	15132	96719
Ceará	30	22855	63596	49760	39439	4177	16306	24121	35433	42742	14481	13303	326243
Rio Grande do Norte	30	11576	22945	57103	7486	23822	32080	6976	3848	42177	7667	17301	233011
Paraíba	18	5637	23188	36085	3844	11006	18876	6847	16051	28848	7197	14414	172011
Pernambuco	19	10498	111368	63028	7932	11238	38043	20301	36379	16109	7977	30013	352905
Alagoas	28	13360	27294	19463	2928	2215	20998	2414	7636	33722	4772	17673	152503
Sergipe	2	2260	9258	3621	623	236	6047	1866	769	5244	2952	2386	35264
Bahia	29	13964	55557	67839	10100	9756	68202	83277	24990	35741	47423	231304	648182
Minas Gerais	144	58256	192815	529737	26473	29337	478491	82237	22142	89062	406133	1688269	3603096
Espírito Santo	108	19110	35408	43338	6897	10335	65046	7293	-	-	-	-	187535
Rio de Janeiro	52	7846	73705	88427	11010	14857	32075	4491	2697	11139	49950	302270	598519
São Paulo	56	226969	749772	203397	9468	18614	444380	206491	158527	350984	337196	2141446	4847300
Paraná	66	22775	45859	62970	2230	1426	45763	263769	34798	156196	209426	652734	1498012
Santa Catarina	-	137	4529	5157	191	185	2157	11884	19544	85278	142011	352501	623574
Rio Grande do Sul	-	150	1722	3198	183	128	1626	3972	10838	67232	38676	208200	335925
Mato Grosso do Sul	30	3397	31990	47150	2322	5650	65380	52232	9930	26335	45174	19278	308868
Mato Grosso	61	7183	21524	21377	9399	7294	11176	35023	22365	35371	28607	41770	241150
Goiás	291	92905	168934	129798	64080	91728	120548	59873	61242	206808	70127	325157	1391491
Distrito Federal	9	13609	10245	19603	4251	2482	39583	50856	18707	72691	42167	278404	552607
Ignorado /Exterior	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Total	1110	591128	1697801	1518857	243336	266386	1556588	952509	531811	1394532	1508936	6416392	16679386

Fonte: DataSUS/TABNET – SINAN, 2024.

Distribuição por Sexo

A incidência de Dengue foi consistentemente maior entre o sexo feminino em todos os anos analisados (Quadro II). Em 2014, foram registrados 321.551 casos em mulheres contra 268.619 casos em homens, representando 54,5% e 45,5% do total, respectivamente. Essa tendência manteve-se ao longo do período, com um acumulado de 12.783.991 casos em mulheres e 11.976.208 em homens até 2024. Os casos classificados como "ignorado" ou "em branco" representaram uma parcela mínima, inferior a 0,1% do total anual.

Quadro II: casos prováveis notificados por ano segundo sexo.

Ano/Sexo	Em Branco	Ignorado	Masculino	Feminino
2014	88	870	268619	321551
2015	158	3614	756821	937208
2016	101	2716	657942	858099
2017	3	282	110522	132529
2018	4	248	119225	146909
2019	7	2034	689461	865086
2020	6	973	425155	526375
2021	5	560	244261	286985
2022	25	1408	637089	756010
2023	6	2353	696048	810529
2024	11	10157	2905356	3500868
Total	415	25216	7511053	9142703

Fonte: DataSUS/TABNET – SINAN, 2024.

Distribuição por Faixa Etária

A análise etária revelou que as faixas de 20 a 39 anos e 40 a 59 anos concentraram a maioria dos casos prováveis de Dengue, representando juntas mais de 50% dos registros acumulados. Crianças de um a nove anos também apresentaram uma proporção significativa de casos, especialmente em estados como Acre e Amazonas. Em Rondônia,

por exemplo, foram registrados 18.601 casos na faixa de 20 a 39 anos e 13.457 na de 40 a 59 anos, enquanto as faixas de um a nove anos totalizaram 2.953 casos.

Distribuição por Raça/Cor

A categoria "ignorado/branco" foi predominante em todos os anos analisados, com destaque para 2015, quando foram registrados 689.115 casos nessa categoria (Quadro III). Casos classificados como "parda" também foram significativos, somando 393.316 no mesmo ano. As categorias "branca" e "preta" tiveram incidências menores, mas consistentes, como os 550.086 casos em brancos e 52.929 em pretos observados em 2015. Esses números indicam uma tendência de subnotificação ou falta de preenchimento adequado dos dados.

Quadro III: casos prováveis notificados por ano segundo raça/cor.

Ano/Raça/Cor	Ign/Branco	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indigena
2014	215400	184046	20788	3955	165529	1410
2015	689115	550086	52929	9170	393316	3185
2016	678449	349692	48853	9502	428694	3668
2017	78566	38673	6902	1807	116701	687
2018	80145	59456	8565	2499	114890	831
2019	399993	505810	64402	11355	570401	4627
2020	152388	421590	39517	7903	328199	2912
2021	105291	191201	17324	3983	212887	1125
2022	275190	565653	39321	11361	499558	3449
2023	237567	660585	65260	15842	526654	3028
2024	1124737	2685534	324905	59713	2206103	15400
Total	4037319	6212571	688804	137097	5563273	40323

Fonte: DataSUS/TABNET – SINAN, 2024.

Distribuição por Escolaridade

Os casos com escolaridade classificada como "ignorado" representaram a maioria, com mais de 50% do total em quase todos os anos analisados (Quadro IV). Entre os indivíduos com dados reportados, a maior incidência foi observada naqueles com Ensino Médio Completo, seguidos de Ensino Fundamental Incompleto. Por exemplo, em 2015,

foram registrados 177.053 casos em pessoas com Ensino Médio Completo, enquanto 100.797 ocorreram entre aqueles com Ensino Fundamental Incompleto.

Evolução Clínica dos Casos

Do ponto de vista clínico, a maioria dos casos teve evolução para cura, com um total de 12.783.991 registros acumulados entre 2014 e 2024. Óbitos diretamente associados à Dengue totalizaram 12.306 casos, enquanto outros 2.350 casos foram classificados como óbitos em investigação. Casos classificados como "ignorado" ou "em branco" somaram 3.877.646 registros ao longo do período.

Quadro IV: casos prováveis notificados por ano segundo escolaridade.

Ano/ Escolari- dade	Ign/ Branco	Analfa- beto	1ª a 4ª Série do EF Incom- pleta	4ª Série do EF completa	5ª a 8ª Série do EF Incom- pleta	EF Completo	EM Incom- pleto	EM Com- pleto	ES Incom- pleto	ES Completo	Não se aplica
2014	327874	4268	24817	14802	38890	21259	30635	63617	10121	17877	80
2015	994142	10326	61780	39812	100797	56866	79053	177053	25701	48588	36968
2016	986128	7406	46896	28246	73897	42530	59015	126869	18322	33747	103683
2017	143870	1712	9512	4827	12662	7967	11995	22797	3016	5290	95802
2018	139161	1582	9545	6080	16973	10937	15068	31443	4070	8592	19688
2019	812684	7706	56080	34104	96196	56257	87603	215346	26529	56134	22935
2020	417151	6595	41110	24933	69227	43263	60828	161420	19660	45276	107949
2021	269013	2644	16986	10485	30116	18844	25646	80706	8845	24736	63046
2022	718674	6249	49266	28705	72398	54590	69595	215702	21120	59057	43790
2023	755649	7820	50656	28227	90958	61992	77077	249297	21234	65089	99176
2024	3490151	23798	180928	114587	310133	217638	301263	1050382	87807	246976	100937
Total	9055107	80118	547626	334837	912329	592181	817847	2394730	246438	611391	392729

Fonte: DataSUS/TABNET – SINAN, 2024.

Óbitos

Durante o período analisado (2014-2024), os óbitos relacionados à Dengue foram classificados em três categorias: óbitos pelo agravo notificado, óbitos por outra causa e óbitos em investigação. Os números registrados foram os seguintes: 5.794 óbitos pelo agravo notificado; 1.139 óbitos por outra causa; 1.186 óbitos em investigação.

Letalidade

Considerando os 5.794 óbitos confirmados pelo agravo notificado (5.794) e que o total de casos prováveis de Dengue no período foi de 16.679.386 em todo o período analisado, a taxa de letalidade foi calculada como:

Taxa de Letalidade da Dengue de 2014 a 2024 = $(5.794/16.679.386) \times 100 = 0,0347\%$

4. DISCUSSÃO

A análise de casos por ano no período indicado é marcada por dois principais ciclos de aumento seguido de diminuição da incidência, nos anos de 2015 e 2019. O ano de 2015 registrou o primeiro pico da doença incluindo os quatro sorotipos do Dengue Vírus, com predominância do DENV-4, assim como uma taxa de mortalidade ainda maior que o ano anterior.¹⁰ Nesse mesmo ano, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) aprovou a comercialização da Vacina Dengvaxia no Brasil, porém a mesma não passou pela avaliação para ser incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS), fato que só se concretizou em fevereiro de 2024.¹¹ Portanto, não se pode atribuir a tal acontecimento a queda do número de casos nos dois anos subsequentes.

O segundo aumento drástico, observado em 2019, revelou um aparente padrão no ciclo das arboviroses no Brasil, caracterizado por ondas de incidência de três em três anos, intervaladas por períodos de diminuição gradual, registradas majoritariamente nos primeiros cinco meses do ano.¹² Uma hipótese para tal intervalo entre as epidemias de 2015 e 2019 é que as ondas do Zika Vírus, emergido no Brasil durante a época, podem ter reprimido temporariamente o DENV até o aumento de sua incidência no final de 2018.¹³

Além disso, entre 2022 a 2024, foi observado um aumento gradual no número de casos, até então sem sinais de controle, sendo 2024 o ano com o maior índice de notificações e óbitos. Apesar da prevalência histórica da doença nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, uma particularidade da atual onda é o crescimento exacerbado da

incidência em locais que costumavam apresentar poucos casos.¹⁴ Parte disso pode ser explicada pelos grandes índices de precipitação registrados em cidades do Sul e Sudeste, visto que estudos já demonstraram a relação diretamente proporcional entre a pluviosidade e o maior número de casos.^{15,16}

Além disso, o aumento notável da temperatura global pode ser responsável por acelerar a reprodução do mosquito e o período de incubação do DENV, fazendo com que a doença atinja regiões que, anteriormente, eram consideradas protegidas por barreiras geográficas, como cidades localizadas em regiões de altitude elevada.^{17,18}

Ademais, a análise de distribuição por sexo não evidencia uma preferência no contágio pelo vírus, aparentando seguir as estatísticas nacionais em que a prevalência de mulheres é ligeiramente maior que a de homens.¹⁹ Pesquisas confirmam o predomínio de casos em mulheres evidenciado neste estudo, porém atestam que a maior taxa de mortalidade ocorre no sexo masculino.²⁰ Tal fato pode ter relação com a maior busca por serviços de saúde por parte da população feminina.²¹

A análise por faixa etária revela uma predominância de casos na fase adulta, o que pode ser explicado pela maior circulação de indivíduos dessa faixa etária em espaços públicos, o que aumenta a probabilidade de contato com o vetor.²² Além disso, a significativa proporção de casos em crianças de um a nove anos pode servir como um alerta para os serviços de saúde, uma vez que estudos indicam um maior índice de complicações e internações em pacientes com menos de 15 anos e acima de 60 anos.²³

Quando considerada a variável raça, é possível encontrar muitos estudos que divergem quanto aos resultados.²⁴ Segundo o Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a maior parte da população se identifica como parda (45,3%), 43,5% como brancas, 10,2% como preta, 0,6% indígena e 0,4% amarela.²⁵ Portanto, a maior proporção de casos na categoria “ignorado/branco” traduz uma tendência à coleta incompleta dos dados durante as triagens, possivelmente ocasionada pela insuficiente capacitação dos profissionais, que gera o desconhecimento sobre a importância das informações coletadas para a epidemiologia.²⁶

Adicionalmente, foi observado que uma parcela significativa das populações negra, parda e indígena se encontra em condições socioeconômicas inferiores, o que contribui para um quadro de maior vulnerabilidade social e de saúde. Esse cenário resulta em uma

exposição mais intensa a ambientes de risco, como áreas com altas taxas de circulação e condições de moradia precárias, além de um acesso restrito a medidas preventivas e serviços de saúde de qualidade.^{27,28}

Em relação ao nível de escolaridade, pesquisas apontam uma maior taxa de incidência e de mortalidade entre indivíduos com menor grau de instrução, em discordância aos resultados do presente estudo.²⁹ Tal fato pode ter relação com o grande número de resultados “ignorado/branco” encontrados para esta variável, o que deve significar uma maior quantidade de casos subnotificados em níveis de escolaridade baixos.

Apesar dos avanços observados no aumento geral da escolaridade no país nos últimos anos, a relação com a incidência da Dengue não sofreu alterações significativas segundo essas pesquisas.³⁰ Esse fenômeno pode ser explicado pela correlação entre baixos níveis de escolaridade e rendimentos mais baixos. Consequentemente, uma parte significativa da população permanece sem acesso a informações adequadas sobre métodos de prevenção ao mosquito transmissor da doença e medidas de proteção individual.³¹

Além disso, a associação entre escolaridade e renda exerce uma influência direta no acesso dessas pessoas a serviços médicos de qualidade. Pesquisas indicam que o uso de serviços de saúde entre indivíduos sem escolaridade formal diminui em até 56%, um dado que reflete não apenas a insuficiência das políticas públicas voltadas para essas comunidades, mas também a precariedade da infraestrutura de serviços disponíveis e os desafios culturais enfrentados por essas populações no que diz respeito ao uso de serviços de saúde.³²

Em relação à taxa de letalidade, é necessário destacar que a morte por Dengue é um desfecho evitável. Estudos apontam a possibilidade de prever novas epidemias com antecedência, permitindo a organização de um plano de abordagem eficaz.³³ Entretanto, o ano de 2024 já apresenta a maior proporção de morte registrada, com 5.794 mortes pela doença registradas até o momento do estudo. Até o mês de junho, foram notificados 80 mil casos com sinais de alarme e 6.791 casos de Dengue Grave.³⁴

Acerca das mortes não investigadas, uma pesquisa demonstrou que em cidades brasileiras com infraestrutura laboratorial organizada para autópsias, o número de óbitos

confirmados por Dengue era três vezes superior ao de outras localidades. Outra pesquisa estima que 90% das mortes não investigadas correspondem a casos de dengue.³⁵

Quadros com sintomas hemorrágicos são 8,5 vezes mais prováveis de resultar em óbito, sendo os principais hemorragia digestiva, petéquias e epistaxe.³⁶ Apesar da atual circulação de todos os sorotipos do vírus, o mais associado a casos de Dengue Grave é o DENV-2, sendo responsável por um aumento na mortalidade em crianças abaixo de 15 anos.³⁷

Após a epidemia de Dengue em 2019, foi observada uma diminuição da mortalidade no ano seguinte, especialmente em estados que concentram grandes centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. É provável que essa diminuição tenha relação com a pandemia de COVID-19, que, devido à generalização das notificações como “Doença Febril Aguda” que ocorriam na época, dificultou o diagnóstico preciso das duas patologias. Este fato, somado à centralização das atenções para o combate à nova doença na época, pode ter ocasionado uma onda de subnotificações.³⁸

Embora as taxas de mortalidade evidenciem a dificuldade persistente no controle da doença, a introdução da vacina contra a Dengue no SUS representa um avanço significativo. A vacina TAK-003, desenvolvida pelo laboratório Takeda, mostrou-se eficaz contra múltiplos sorotipos do DENV e é considerada segura. Além disso, o Instituto Butantan, em parceria com o National Institute of Health, está desenvolvendo a Butantan-DV, que apresentou eficácia de 79,6% em dois anos.³⁴ No entanto, as vacinas ainda carecem de dados suficientes de acurácia contra os sorotipos DENV-3 e DENV-4, sendo necessário garantir a plena eficácia para alcançar uma redução substancial dos casos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revelou importantes aspectos sobre a evolução e os determinantes da Dengue no Brasil entre 2014 e 2024. A análise dos dados de incidência, mortalidade e características sociodemográficas permitiu identificar padrões que reforçam a complexidade da doença no país. A grande variação nos números de casos e óbitos ao longo do período, com picos de incidência em 2015 e 2019, destaca a natureza cíclica da Dengue e a necessidade de respostas rápidas e eficazes para o controle do vetor.

Fatores ambientais, como a pluviosidade e o aumento das temperaturas, têm desempenhado papel crucial na propagação do mosquito *Aedes aegypti*, especialmente nas regiões do Sul e Sudeste, historicamente de menor incidência. O aquecimento global e as mudanças climáticas podem intensificar a disseminação e colocar áreas antes consideradas de baixo risco em perigo. Diferenças por sexo e faixa etária mostram que crianças e idosos são mais vulneráveis; há predominância de casos entre mulheres e maior mortalidade no sexo masculino, exigindo políticas de saúde mais direcionadas.

A análise por escolaridade e raça evidencia desigualdades no acesso à informação e ao atendimento, influenciando tanto a incidência quanto a mortalidade; populações com menor escolaridade e em áreas periféricas estão mais expostas. O aumento de casos em 2024, ano em que a vacina contra a Dengue foi incorporada ao SUS, reafirma a importância da vacinação e da integração da Atenção Primária. Ainda assim, é imprescindível um enfoque multifacetado no controle do vetor, no fortalecimento da infraestrutura de saúde e na educação da população.

Em suma, a Dengue continua sendo um desafio significativo para o Brasil, com grande impacto nas esferas sociais, econômicas e de saúde pública. Para que se alcance um controle efetivo, é imprescindível a combinação de estratégias de prevenção, monitoramento ambiental, campanhas de conscientização e, principalmente, a expansão do acesso à vacinação e à assistência médica, considerando as desigualdades regionais e sociais que ainda persistem.

REFERÊNCIAS

- 1 Holbrook MR. Historical perspectives on Flavivirus research. *Viruses*. 2017;9(5):97. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28468299/>
- 2 Rocha MIF, Maranhão TA, da Frota MMC, de Araujo TKA, Veras e Silva WWS, Sousa GJB, et al. Mortalidade por doenças tropicais negligenciadas no Brasil no século XXI: análise de tendências espaciais e temporais e fatores associados. *Rev Panam Salud Publica*. 2023;47:e146. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2023.v47/e146/>
- 3 World Health Organization. Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO; 1997 [citado 2 Jun 2024]. Disponível em: <https://iris.who.int/items/3ac260cb-3258-4e2c-b8d0-76b1197f21f4>

-
- 4 World Health Organization. Dengue and severe dengue [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2 Jun 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
 - 5 Paixão ES, Costa MNC, Rodrigues LC, Rasella D, Cardim LL, Brasileiro AC, et al. Trends and factors associated with dengue mortality and fatality in Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2015;48(4):399–405. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26312928/>
 - 6 Fullerton LM, Dickin SK, Schuster-Wallace CJ. Mapping global vulnerability to dengue using the Water Associated Disease Index. Saskatoon: United Nations University Institute for Water, Environment and Health; 2014. Disponível em: <https://harvest.usask.ca/items/a83486d6-c173-47a6-a89b-826844390fe5>
 - 7 Simões TC, Codeço CT, Nobre AA, Eiras ÁE. Modeling the non-stationary climate dependent temporal dynamics of *Aedes aegypti*. *PLoS One.* 2013;8(8):e64773. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23976939/>
 - 8 Brasil. Ministério da Saúde. Nota técnica nº 12/2024-CGICI/DPNI/SVSA/MS [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [citado 27 Nov 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2024/nota-tecnica-no-12-2024-cgici-dpni-svsa-ms>
 - 9 Elidio GA, Sallas J, Pacheco FC, Oliveira C, Guilhem DB. Atenção primária à saúde: a maior aliada na resposta à epidemia da dengue no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2024;48:e47. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38576839/>
 - 10 Nunes PCG, Daumas RP, Sánchez-Arcila JC, Nogueira RMR, Horta MAP, Santos FB. 30 years of fatal dengue cases in Brazil: a review. *BMC Public Health.* 2019;19(1):329. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30898104/>
 - 11 World Health Organization. Dengue vaccine: WHO position paper – July 2016. *Wkly Epidemiol Rec.* 2016;91(30):349–64. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28185744/>
 - 12 Gomes JPM, Ribas IM, Valadares PAR, Jardim LS, Nogueira MC, Ferreira CC, et al. Relationship between air temperature and dengue incidence: time series study in Minas Gerais, Brazil (2010–2019). *Cad Saude Publica.* 2024;40(3):e00076723. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38536977/>
 - 13 Borchering RK, Huang AT, Mier-y-Teran-Romero L, Rojas DP, Rodriguez-Barraquer I, Katzelnick LC, et al. Impacts of Zika emergence in Latin America on endemic dengue transmission. *Nat Commun.* 2019;10:5730. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31844054/>

-
- 14 Souza CDF, Nascimento RPS, Bezerra-Santos M, Armstrong AC, Gomes OV, Nicácio JM, et al. Space-time dynamics of the dengue epidemic in Brazil, 2024: an insight for decision making. *BMC Infect Dis.* 2024;24(1):1056. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39333905/>
- 15 Quintero J, Brochero H, Manrique-Saide P, Barrera-Pérez M, Basso C, Romero S, et al. Ecological, biological and social dimensions of dengue vector breeding in five urban settings of Latin America: a multi-country study. *BMC Infect Dis.* 2014;14:38. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24447796/>
- 16 Lambrechts L, Paaijmans KP, Fansiri T, Carrington LB, Kramer LD, Thomas MB, et al. Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2011;108(18):7460–5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21502510/>
- 17 Abdullah NAMH, Dom NC, Salleh SA, Salim H, Precha N. The association between dengue case and climate: a systematic review and meta-analysis. *One Health.* 2022;15:100452. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36561711/>
- 18 Barcellos C, Matos V, Lana RM, Lowe R. Climate change, thermal anomalies, and the recent progression of dengue in Brazil. *Sci Rep.* 2024;14(1):5948. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38467690/>
- 19 Guimarães LM, da Cunha GM. Diferenças por sexo e idade no preenchimento da escolaridade em fichas de vigilância em capitais brasileiras com maior incidência de dengue, 2008–2017. *Cad Saude Publica.* 2020;36(10):e00187219. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/YBDXrLCByWYfxNxxk9DnhG8v/abstract/?lang=pt>
- 20 Anders KL, Nguyet NM, Chau NVV, Hung NT, Thuy TT, Lien LB, et al. Epidemiological factors associated with dengue shock syndrome and mortality in hospitalized dengue patients in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg.* 2011;84(1):127–34. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21212214/>
- 21 Barata RB. Como e por que as desigualdades sociais fazem mal à saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/QYKkTZWMD6LqZv8MWgcykXz/?format=html&lang=pt>
- 22 Gregianini TS, Tumoto-Giannini GL, Favreto C, Plentz LC, Ikuta N, da Veiga ABG. Dengue in Rio Grande do Sul, Brazil: 2014 to 2016. *Rev Med Virol.* 2018;28(1):e1960. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29210497/>
- 23 Silva ÁSA, Carvalho FL, Pinto GA, Saad LSR, Curado MO, Dombroski TCD, et al. Analysis of signs and symptoms in confirmed cases of severe dengue among children aged 0 to 10 years old. *Einstein (Sao Paulo).* 2024;22:eAO0546. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38695477/>

-
- 24 Sansone NMS, Boschiero MN, Marson FAL. Dengue outbreaks in Brazil and Latin America: the new and continuing challenges. *Int J Infect Dis.* 2024;147:107192. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39067668/>
- 25 Sá EB, Santos YL, Silva TD. Edição Censo Demográfico 2022. Informe MIR – Monitoramento e avaliação no 3. Brasília: Ministério da Igualdade Racial; 2024. 13 p. [citado 23 Nov 2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/igualdaderacial/pt-br/composicao/secretaria-de-gestao-do-sistema-nacional-de-promocao-da-igualdade-racial/diretoria-de-avaliacao-monitoramento-e-gestao-da-informacao/informativos/Informe-edicao-censo-demografico2022.pdf>
- 26 Braz RM, Oliveira PTR, Reis AT, Machado NMS, et al. Avaliação da completude da variável raça/cor nos sistemas nacionais de informação em saúde para aferição da equidade étnico-racial em indicadores usados pelo Índice de Desempenho do Sistema Único de Saúde. *Saude Debate.* 2013;37(99):554–62. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/ZqDr6yqgFryL5zXqCyrLVLc/abstract/?lang=pt>
- 27 Diaz-Quijano FA, Martínez-Vega RA, Rodriguez-Morales AJ, Rojas-Calero RA, Luna-González ML, Díaz-Quijano RG. Association between the level of education and knowledge, attitudes and practices regarding dengue in the Caribbean region of Colombia. *BMC Public Health.* 2018;18(1):143. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29338712/>
- 28 Moraes GH, Duarte EF, Duarte EC. Determinants of mortality from severe dengue in Brazil: a population-based case–control study. *Am J Trop Med Hyg.* 2013;88(4):670–6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23400577/>
- 29 Guimarães LM, da Cunha GM, Leite IC, Moreira RI, Costa-Carneiro ELN. Associação entre escolaridade e taxa de mortalidade por dengue no Brasil. *Cad Saude Publica.* 2023;39(9):e00215122. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/hXQKqG6PJHzygYT66dVQPCr/?format=html&lang=pt>
- 30 Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito AD SG. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Cienc Saude Coletiva.* 2002;7:687–707. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39rwxMH7z7kKRqv9kQGr4L/?lang=pt>
- 31 McLoyd VC. Socioeconomic disadvantage and child development. *Am Psychol.* 1998;53(2):185–204. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9491747/>
- 32 Mendoza-Sassi R, Béria JU, Barros AJD. Outpatient health service utilization and associated factors: a population-based study. *Rev Saude Publica.* 2003;37(3):372–8. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12792690/>
- 33 Valle D, Pimenta DN, Cunha RV. Dengue: teorias e práticas. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2015. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/58zcs>

-
- 34 Gurgel-Gonçalves R, Oliveira WK, Croda J. The greatest dengue epidemic in Brazil: surveillance, prevention, and control. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2024;57:e002032024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39319953/>
- 35 Cavalcanti LPG, Braga DN, Silva LM, Aguiar MG, Castiglioni M, Silva-Junior JU, et al. Postmortem diagnosis of dengue as an epidemiological surveillance tool. *Am J Trop Med Hyg*. 2016;94(1):187–92. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26598561/>
- 36 Vita WP, Nicolai CCA, Azevedo MB, de Souza MF, Baran M. Dengue: alertas clínicos e laboratoriais da evolução grave da doença. *Rev Bras Clin Med*. 2009;7:11–4. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/p/lil-507152>
- 37 Escosteguy CC, Pereira AGL, Medronho RA, Rodrigues CS, Chagas KK. Diferenças, segundo faixa etária, no perfil clínico-epidemiológico dos casos graves de dengue atendidos no Hospital Federal dos Servidores do Estado, Rio de Janeiro-RJ, Brasil, durante a epidemia de 2008. *Epidemiol Serv Saude*. 2013;22(1):67–76. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742013000100007
- 38 Santos TMIL, Versiani AF, Campos GRF, Moraes MM, Parra MCP, Mistrão NFB, et al. Dengue and SARS-CoV-2 co-circulation and overlapping infections in hospitalized patients. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024;14:1429309. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39583156/>