

Tendência temporal dos casos de dengue no Brasil e suas regiões no período de 2001 a 2020

Temporal trend of dengue cases in Brazil and its regions from 2001 to 2020

Tendencia temporal de casos de dengue en Brasil y sus regiones de 2001 a 2020

Recebido: 05/06/2022 | Revisado: 14/06/2022 | Aceito: 16/06/2022 | Publicado: 28/06/2022

Vitória Steffany de Oliveira Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4732-3830>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: steffanyvitoria141@gmail.com

José Iglauberson Oliveira dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9500-093X>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: j.iglauberson@gmail.com

Paula Helen Santos Bispo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6873-9712>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: paulahelen24@gmail.com

João Marcos Santos Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3777-4432>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: joao.msoliveira@souunit.com.br

Beatriz Melo dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8023-2781>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: beatrizmelodoss@gmail.com

Maria Fernanda de Sá Camarço

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5012-2968>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: mfscomarco@gmail.com

Anna Letícia Ferreira Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1949-4544>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: annaleticiafg@gmail.com

Michelle Ribeiro Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9936-7296>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: michelleribeiro26@hotmail.com

Yonara Yasmim Ferreira Anjos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9450-0521>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: yonaraanjos@gmail.com

Jefferson Felipe Calazans Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3681-7990>

Universidade Tiradentes, Brasil

E-mail: jefferson.calazans.enf@gmail.com

Resumo

Objetivo: Estimar a tendência temporal dos casos de dengue no Brasil e suas regiões de 2001 a 2020. Metodologia: Trata-se de um estudo ecológico de série temporal sobre os casos de dengue no Brasil e regiões de 2001 a 2020. Os dados foram provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), estratificados segundo faixa etária, ano e local. Foram calculadas as taxas de incidência padronizadas (TPI) e estas foram utilizadas para análise de tendência, feita por intermédio do modelo *Joinpoint*. Resultados: O Brasil ao longo da série temporal apresentou um total de 13.792.923 casos de dengue. A região sudeste predominou com maior número de casos, representando 89,3% (n=12.321.732) do total, seguido de 22,7% (n=3.124.902) do Nordeste, 15,9% (n=2.192.414) do Centro-oeste, 6% (n=826.873) do Norte e 4,9% (n=679.122) do Sul. A tendência temporal no Sul foi de crescimento com VPA de 19,6% ao ano na faixa etária de 20-39 anos e 17% na de 60-79, no grupo geral o crescimento foi de 18,7% (p<0,05). A tendência no Centro-oeste foi de aumento somente no grupo de 80 anos+ com incremento de 18,4% ao ano. As demais localidades e grupos etários apresentaram tendência estacionária (p>0,05). Conclusão: O presente estudo apresentou um índice alto

de casos de dengue no Brasil. A tendência temporal da TPI de dengue foi estacionária na maioria das observações, com exceção do Sul e Centro-oeste.

Palavras-chave: Estudo de séries temporais; Dengue; Aedes; Dengue grave.

Abstract

Objective: To estimate the temporal trend of dengue cases in Brazil and its regions from 2001 to 2020. **Methodology:** This is an ecological time series study on dengue cases in Brazil and regions from 2001 to 2020. The data came from of the Notifiable Diseases Information System (SINAN), stratified according to age group, year and location. Standardized incidence rates (SPT) were calculated and used for trend analysis, performed using the Joinpoint model. **Results:** Brazil over the time series presented a total of 13,792,923 cases of dengue. The Southeast region predominated with the highest number of cases, representing 89.3% (n=12,321,732) of the total, followed by 22.7% (n=3,124,902) in the Northeast, 15.9% (n=2,192,414) from the Midwest, 6% (n=826,873) from the North and 4.9% (n=679,122) from the South. The temporal trend in the South was of growth with a VPA of 19.6% per year in the 20-39 age group and 17% in the 60-79 age group, in the general group the growth was 18.7% (p<0,05). The trend in the Midwest was for an increase only in the 80+ age group, with an increase of 18.4% per year. The other locations and age groups showed a stationary trend (p>0.05). **Conclusion:** The present study showed a high rate of dengue cases in Brazil. The temporal trend of dengue TPI was stationary in most observations, with the exception of the South and Midwest.

Keywords: Time series studies; Dengue; Aedes; Severe dengue.

Resumen

Objetivo: Estimar la tendencia temporal de los casos de dengue en Brasil y sus regiones de 2001 a 2020. **Metodología:** Este es un estudio de serie de tiempo ecológico sobre los casos de dengue en Brasil y sus regiones de 2001 a 2020. Los datos provienen de la Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria Nacional (SINAN), estratificado según grupo de edad, año y localidad. Las tasas de incidencia estandarizadas (SPT) se calcularon y utilizaron para el análisis de tendencias, realizado utilizando el modelo Joinpoint. **Resultados:** Brasil a lo largo de la serie temporal presentó un total de 13.792.923 casos de dengue. La región Sudeste predominó con el mayor número de casos, representando el 89,3% (n=12.321.732) del total, seguida por el 22,7% (n=3.124.902) en el Nordeste, el 15,9% (n=2.192.414) del Medio Oeste, 6 % (n=826.873) del Norte y 4,9% (n=679.122) del Sur. La tendencia temporal en el Sur fue de crecimiento con un VPA de 19,6% anual en el grupo de 20 a 39 años y de 17% en el grupo de 60 a 79 años, en el grupo general el crecimiento fue de 18,7% (p<0,05). La tendencia en el Medio Oeste fue de un aumento solo en el grupo de edad de más de 80 años, con un aumento del 18,4 % por año. Las demás localidades y grupos de edad mostraron una tendencia estacionaria (p>0,05). **Conclusión:** El presente estudio mostró una alta tasa de casos de dengue en Brasil. La tendencia temporal del TPI del dengue fue estacionaria en la mayoría de las observaciones, con la excepción del sur y el medio oeste.

Palabras clave: Estudios de Series Temporales; Dengue; Aedes; Dengue grave.

1. Introdução

A Dengue (DENV) é uma doença infecciosa de grande repercussão e frequente contágio. Sua transmissão deve-se a uma espécie de arbovírus, denominado de *Aedes Aegypti* (Ferreira *et al.*, 2018). Trata-se de uma espécie invasora e cosmopolita, destacada por sua proliferação em ambientes com evidente acúmulo de água, o que é propício para o seu ciclo evolutivo e crescimento adaptativo (Instituto René Rachou Fiocruz Minas, 2022).

Este arbovírus tem preferência por climas tropicais e pouco chuvosos onde as condições climáticas favorecem o aparecimento e a adesão do mosquito, tendo em vista sua prevalência e pico epidemiológico no verão (Souza, 2018). A Dengue pode ser causada por 4 sorotipos diferentes do vírus (Den-1, Den-2, Den-3 e Den-4), o que dificulta o diagnóstico e tratamento. Desse modo, achados clínicos são de abundante relevância para a tomada de decisão e ampliação de medidas quanto ao tratamento apropriado do caso (Oviya *et al.*, 2019).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima cerca de 100 a 400 milhões de casos de dengue por ano em todo o mundo (World Health Organization, 2022). Tal estimativa evidencia a gravidade e intensa proliferação do vetor, que carece de importantes intervenções profiláticas e de vigilância sanitária adequada.

A educação em saúde é um dos principais meios de combate ao agravamento. A realização de campanhas mobilizadas pelo Ministério da Saúde são fortes exemplos interativos e de favorecimento quanto ao enfrentamento da dengue. Paralelamente,

campanhas nacionais como: "combata o mosquito todo dia, coloque na sua rotina" desenvolvida em 2021, fortalecem as medidas preventivas que, por vezes, são desconhecidas pela população e devem fazer parte do conhecimento popular (Brasil, 2021).

Desta forma, o Brasil implementou ao longo dos anos diversas políticas públicas de enfrentamento à dengue. As que conquistaram grande espaço foram: Programa Diretor de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa) de 1996 (Brasil, 1996), Programa Nacional de Controle de Dengue (PNCD) de 2001 (Brasil, 2002) e as Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias da Dengue de 2009 (Brasil, 2009).

Embora existam diversas políticas públicas que visam a prevenção e controle da dengue no Brasil, é notório que este agravo apresenta um forte impacto político, social e de saúde capaz de gerar altos índices de morbidade e mortalidade. Tendo em vista que a dengue ainda é um problema de difícil enfrentamento, justifica-se a realização deste estudo com o objetivo de estimar a tendência temporal dos casos de dengue no Brasil e suas regiões no período de 2001 a 2020.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal, de abordagem quantitativa de caráter descritivo que utilizou de dados sobre os casos de dengue no Brasil e suas regiões, de 2001 a 2020. Este tipo de estudo segundo Lima-Costa e Barreto (2003) é capaz de comparar a ocorrência de um agravo ou condição relacionada à saúde, a uma exposição de interesse entre agregados de indivíduos, assim é possível verificar a existência de associação entre eles

Os dados foram levantados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). As informações são provenientes das seções: "Doenças de Agravo de Notificação – de 2001 a 2006 (SINAN)" e "Doenças de Agravo de Notificação – de 2007 em diante (SINAN)".

Os casos foram estratificados segundo ano, região, e faixa etária: 0-19, 20-39, 40-59, 60-79 e 80 anos. A análise dos dados se apropriou da estatística descritiva, assim, os resultados foram dispostos em formato de frequência absoluta (N) e relativa (%), média (M), desvio padrão (DP), mínimo e máximo.

A Taxa de Incidência de Dengue (TI) foi calculada mediante a seguinte fórmula:

$$TIT = \frac{\text{Casos confirmados de dengue segundo local, ano e faixa etária}}{\text{População residente no mesmo local, ano e faixa etária}} \times 10 \text{ mil}$$

A padronização das Taxas de Incidência (TI) foi realizada seguindo os preceitos instituídos por Curtin e Klein (1995) do *National Center for Health Statistics* (NCHS), método atualmente aplicado pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) (Xu *et al.*, 2021). Foi adotado o método direto, tendo como população padrão, a mundial da OMS (2000-2025) (Ahmad *et al.*, 2001).

Assim, define-se primeiramente a Taxa de Incidência Específica por Idade (TIEI) a cada 20 anos, o cálculo da TIEI é dado da seguinte forma:

$$TIEI = \frac{c_i}{p_i} \times 10.000$$

No qual:

- c_i são os casos em cada intervalo de faixa etária (a cada 20 anos).

- p_i é a população residente no mesmo intervalo de faixa etária, segundo os censos populacionais de 1980, 1991, 2000 e 2010, bem como as projeções censitárias entre 1980 e 2019, provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021).

O método direto de padronização, é matematicamente uma média ponderada das TIEI. Para computar a Taxa Padronizada de Incidência (TPI) é necessário usar a população padrão para determinar a *standard weight* (peso padrão, em tradução livre), da população em cada faixa etária. O cálculo é dado por:

$$w_{ip} = \frac{p_{ip}}{\sum_i p_{ip}}$$

No qual:

- w_{ip} é o peso padrão da população em cada faixa etária determinada
- p_{ip} é a população padrão em cada faixa etária (população padrão total).

A TPI por cada faixa etária, é dada da seguinte forma:

$$TIP_i = TIEI \times w_{ip}$$

Por fim, a TPI anual é dada por: $\sum TIP_i$

Para o cálculo de tendência foi adotado o modelo de regressão *Joinpoint*. Este modelo de regressão, permite analisar tendências temporais (taxa de incidências, mortalidade, sobrevida ou prevalência), utilizando como modo de avaliação pontos de inflexões (*Joinpoints*) e se alguns pontos apresentam alterações no padrão de tendência observado. Para a realização da análise, este método utiliza testes de permutação de Monte Carlo para comparar diversos modelos e avaliar qual o melhor (Kim *et al.*, 2000).

Assim, para realização do modelo foram utilizadas as taxas padronizadas de mortalidade (segundo faixa etária e região/país) como variável dependente e os anos como variável independente. Uma vez que o modelo é definido, é gerado o Variação Percentual Anual (VPA) e a Variação Percentual Anual Média (VPAM), que são utilizados para descrever e quantificar a tendência. Resultados estatisticamente significativos quando negativos indicam diminuição, quando positivos indicam aumento e se não significativos, indicam tendência estacionária (Kim *et al.*, 2000).

O programa utilizado para os cálculos foi *Joinpoint Regression Program version 4.8.0.1* (Surveillance Research Program, 2022). O Intervalo de Confiança (IC) de 95% e nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foram adotados para o modelo.

Este estudo dispensa a apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) por possuir como fonte de informação, dados secundários de acesso público onde não há informação a nível de indivíduo. Porém, respeitou-se todos os preceitos e diretrizes apresentados na resolução 510 de 2016 da Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP) (Brasil & Conselho Nacional de Saúde, 2016).

3. Resultados

O Brasil ao longo da série temporal apresentou um total de 13.792.923 casos de dengue. A região sudeste predominou com maior número de casos, representando 89,3% ($n=12.321.732$) do total, seguido de 22,7% ($n=3.124.902$) do Nordeste, 15,9% ($n=2.192.414$) do Centro-oeste, 6% ($n=826.873$) do Norte e 4,9% ($n=679.122$) do Sul.

Tabela 1 – Taxa Padronizada de Incidência (p/cada 10 mil habitantes), média e desvio padrão dos casos de dengue no Brasil e regiões, de 2001 a 2020.

Ano	Local					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro-oeste
2001	23,03	42,54	32,96	0,68	21,85	20,83
2002	40,57	16,63	57,39	3,11	49,57	38,29
2003	15,92	22,98	32,22	4,31	16,39	17,10
2004	4,12	15,56	4,75	0,08	11,31	7,12
2005	8,29	19,48	15,45	0,43	11,36	20,81
2006	14,43	14,97	13,76	0,50	24,84	35,66
2007	26,39	25,40	24,07	9,99	37,08	75,32
2008	29,10	31,29	33,26	0,75	50,98	31,81
2009	21,49	38,33	23,34	0,65	36,93	81,08
2010	49,89	61,27	30,89	14,81	80,53	145,75
2011	34,68	67,67	31,63	10,30	74,00	24,18
2012	29,00	25,16	39,13	1,72	68,83	45,38
2013	70,58	28,65	26,36	23,03	144,51	171,33
2014	29,02	28,22	16,13	7,96	89,29	74,93
2015	83,06	18,50	59,12	17,76	179,74	149,68
2016	71,44	21,58	56,73	23,81	172,74	134,40
2017	11,68	12,11	14,81	0,90	95,92	49,47
2018	12,92	9,82	11,74	0,60	96,39	65,71
2019	73,62	19,42	37,65	16,70	196,70	142,84
2020	44,69	12,86	26,06	92,49	131,99	117,06
M	34,7	26,6	29,4	11,5	79,5	72,4
DP	23,77	15,49	15,31	20,66	58,56	52,54

Nota: DP = Desvio padrão; M = Média. Fonte: Dados da pesquisa (2022).

A Tabela 1 explicita as TPI dos casos de dengue em todas as localidades e anos da série. A região com maior média foi o Sudeste, seguido do Centro-oeste e depois do Nordeste, enquanto o Brasil, Norte e Sul apresentaram, respectivamente, menores médias.

Tabela 2 - Média e Desvio padrão da Taxa Padronizada de Incidência (p/cada 10 mil habitantes) dos casos de dengue no Brasil e regiões, segundo faixa etária, de 2001 a 2020.

Faixa etária	Norte		Nordeste		Sul		Sudeste		Centro-oeste	
	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP	M	DP
0-19 anos	6,81	4,69	8,92	4,70	3,37	6,14	50,59	38,80	20,46	15,59
20-39 anos	9,88	5,70	10,75	5,74	4,14	7,47	15,22	14,16	26,68	19,02
40-59 anos	7,03	3,80	7,03	4,01	2,86	5,09	9,94	9,09	17,84	12,48
60-79 anos	2,64	1,48	2,43	1,56	1,06	1,80	3,51	3,34	6,79	5,05
80+ anos	0,26	0,14	0,25	0,22	0,09	0,17	0,29	0,29	0,67	0,55

Nota: DP = Desvio padrão; M = Média. Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No tocante a TPI por faixa etária, no Brasil a maior média se deu na faixa etária de 20 a 39 anos com 12,83 casos para cada 10 mil habitantes (DP=8,65), seguido de 0 a 19 anos com 10,12/10 mil (DP=7,11), 40 a 49 com 8,46/10 mil (DP=5,81), 60 a 79 anos com 3,01/10 mil (DP=2,20) e 80+ com 0,27/10 mil (DP=0,21). Este padrão também foi observado dentre as regiões do país (Tabela 2).

Tabela 3 - Análise *Joinpoint* da taxa padronizada de incidência (p/cada 10 mil habitantes) de dengue no Brasil e suas regiões, segundo faixa etária de 2001 a 2020.

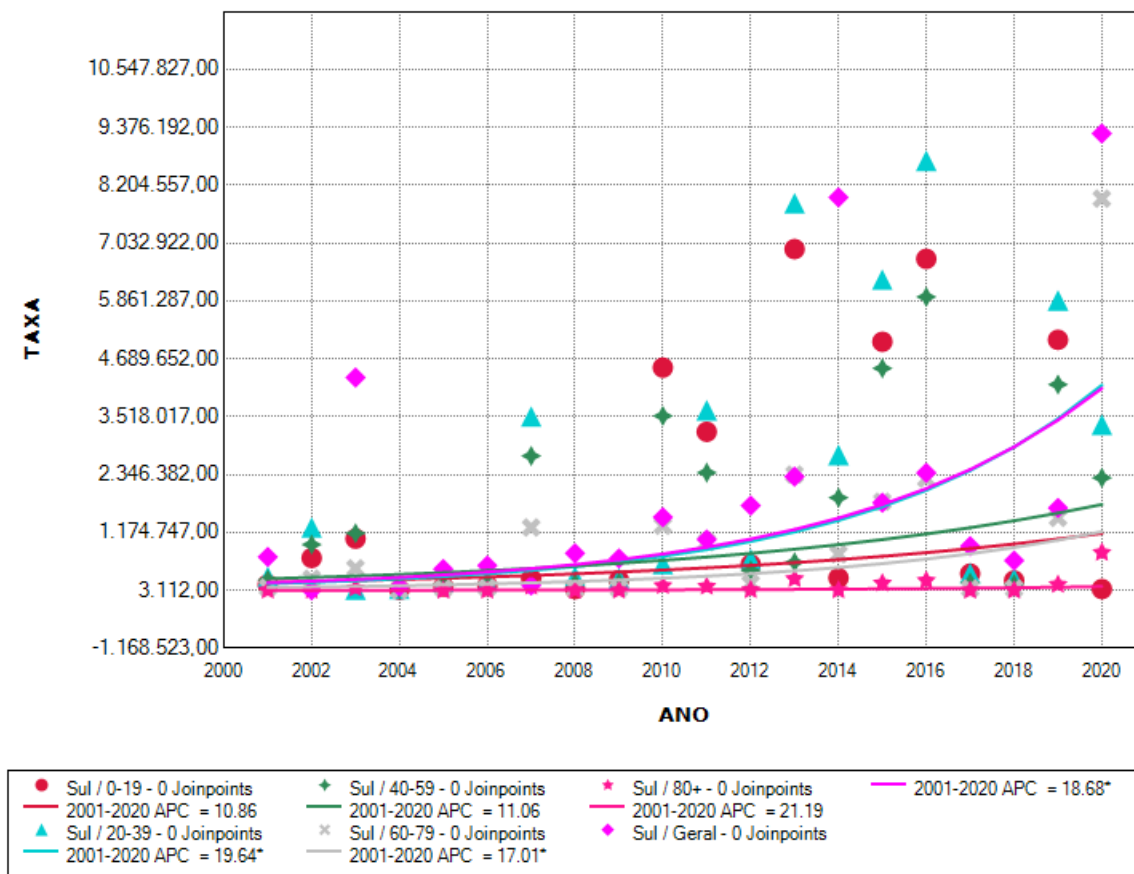
Grupo etário	JP	Período	VPA (%)	IC _{me.}	IC _{ma.}	VPAM (%)	IC _{me.}	IC _{ma.}
Brasil								
0-19	0	2001-2020	-9,3	-20,5	3,4	-9,3	-20,5	3,4
20-39	0	2001-2020	-4,7	-15,1	7,0	-4,7	-15,1	7,0
40-59	0	2001-2020	-2,6	-8,0	3,1	-2,6	-8,0	3,1
60-79	0	2001-2020	5,3	-1,0	12,1	5,3	-1,0	12,1
80+	0	2001-2020	2,9	-5,7	12,3	2,9	-5,7	12,3
Geral	0	2001-2020	0,9	-4,8	6,9	0,9	-4,8	6,9
Norte								
0-19	0	2001-2020	0,6	-5,3	6,9	0,6	-5,3	6,9
20-39	0	2001-2020	1,1	-7,8	10,8	1,1	-7,8	10,8
40-59	0	2001-2020	-0,4	-5,6	5,1	-0,4	-5,6	5,1
60-79	0	2001-2020	-5,7	-13,3	2,6	-5,7	-13,3	2,6
80+	0	2001-2020	0,0	-6,3	6,8	0,0	-6,3	6,8
Geral	0	2001-2020	-0,6	-8,1	7,4	-0,6	-8,1	7,4
Nordeste								
0-19	0	2001-2020	1,3	-8,8	12,5	1,3	-8,8	12,5
20-39	0	2001-2020	1,2	-9,1	12,5	1,2	-9,1	12,5
40-59	0	2001-2020	1,3	-6,6	9,9	1,3	-6,6	9,9
60-79	0	2001-2020	-0,5	-5,7	4,9	-0,5	-5,7	4,9
80+	0	2001-2020	4,9	-2,8	13,1	4,9	-2,8	13,1
Geral	0	2001-2020	-0,2	-7,2	7,3	-0,2	-7,2	7,3
Sul								
0-19	0	2001-2020	10,9	-5,1	29,5	10,9	-5,1	29,5
20-39	0	2001-2020	19,6*	5,7	35,4	19,6**	5,7	35,4
40-59	0	2001-2020	11,1	-1,6	25,4	11,1	-1,6	25,4
60-79	0	2001-2020	17,0*	1,1	35,4	17,0*	1,1	35,4
80+	0	2001-2020	21,2	-0,6	47,7	21,2	-0,6	47,7
Geral	0	2001-2020	18,7**	5,0	34,1	18,7**	5,0	34,1
Sudeste								
0-19	1	2001-2003	258,8	-72,9	4642,7	10,7	-14,7	43,6
		2003-2020	-3,6	-12,0	5,5			
		2001-2009	3,7	-23,5	40,5			
20-39	3	2009-2012	-76,9	-98,6	274,4	-1,5	-44,2	73,8
		2012-2015	335,8	-73,1	6960,4			
		2015-2020	-11,4	-52,4	65,2			
40-59	0	2001-2020	2,6	-7,0	13,2	2,6	-7,0	13,2
60-79	0	2001-2020	5,2	-5,4	17,0	5,2	-5,4	17,0
80+	0	2001-2020	8,6	-2,1	20,5	8,6	-2,1	20,5
Geral	0	2001-2020	9,1	-2,9	22,5	9,1	-2,9	22,5

Centro-oeste								
0-19	0	2001-2020	-3,0	-7,4	1,7	-3,0	-7,4	1,7
20-39	0	2001-2020	0,6	-6,4	8,1	0,6	-6,4	8,1
40-59	0	2001-2020	-5,4	-12,0	1,6	-5,4	-12,0	1,6
60-79	0	2001-2020	-3,9	-11,2	3,9	-3,9	-11,2	3,9
80+	0	2001-2020	18,4**	6,5	31,5	18,4**	6,5	31,5
Geral	0	2001-2020	-5,0	-14,6	5,7	-5,0	-14,6	5,7

Nota: JP = Joinpoint; VPA = Variação Percentual Anual; VPAM = Variação Percentual Anual Média; ICme. = Intervalo de Confiança menor; ICma. = Intervalo de Confiança maior; Dado estatisticamente significativo: * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$. Fonte: Dados da pesquisa (2022).

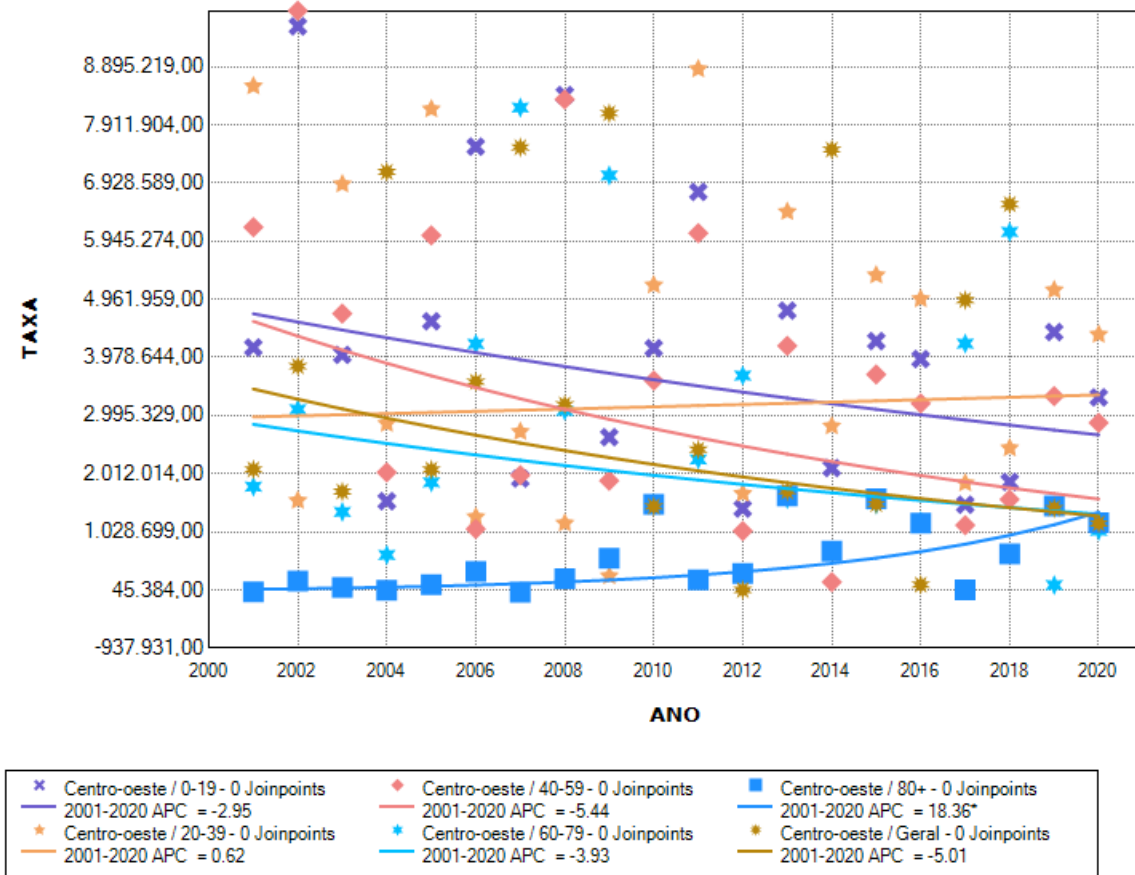
Na estimativa de tendência, somente as regiões Sul (Gráfico 1) e Centro-oeste (Gráfico 2) apresentaram tendência de crescimento estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Nesta primeira, o aumento foi no grupo geral e de 20-39 anos, enquanto que na segunda, foi na faixa etária de 80+. Além disso, as demais regiões e o Brasil não apresentaram dados significativos, indicando, tendência estacionária ($p > 0,05$) (Tabela 3).

Gráfico 1 – Tendência temporal da TPI de dengue (p/cada 10 mil habitantes), segundo faixa etária, no Sul de 2001 a 2020.



Nota: APC = VPA (do inglês); TAXA = Taxa Padronizada de Incidência de Dengue para cada 10 mil habitantes. Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Gráfico 2 – Tendência temporal da TPI de dengue (p/cada 10 mil habitantes), segundo faixa etária, no Centro-oeste de 2001 a 2020.



Nota: APC = VPA (do inglês); TAXA = Taxa Padronizada de Incidência de Dengue para cada 10 mil habitantes. Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4. Discussão

O presente estudo observou um alto quantitativo de casos de dengue ao longo dos 20 anos analisados. A região Sudeste e Nordeste apresentaram os maiores índices de todo o país. A região sudeste apresenta dois estados com maior predomínio de população e urbanização, São Paulo e Rio de Janeiro, que respectivamente representam o primeiro e terceiro lugar dos estados mais populosos do Brasil. Além disso, o Nordeste ocupa o segundo lugar (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2021). Estas evidências podem explicar o predomínio de casos nestas localidades.

Outro fator é o ciclo da doença, que ocorre predominantemente em meio urbano, em clima propício e em locais com má distribuição de renda e com dificuldade de conscientização social (Ribeiro *et al.*, 2020). É sabido que o Brasil apresenta uma dimensão continental e sua distribuição demográfica, social e econômica é desigual entre suas regiões. O Sudeste, Sul e Centro-oeste apresentam características favoráveis à saúde, por exemplo, enquanto no Norte e Nordeste o acesso a serviços desta categoria é dificultoso, principalmente por problemas econômicos.

No presente estudo, a região sudeste apresentou a maior média da TPI seguido do Centro-oeste. Esses achados podem ser justificados pela característica urbana predominante dessas regiões bem como, da imigração de pessoas de outras regiões na busca de melhores condições de vida. A região centro-oeste apresentou cinco estados com as maiores taxas de incidência no ano de 2018, sendo elas São Simão, Senador Canedo, Aparecida de Goiânia e Goiânia (GO) (Oliveira & Oliveira, 2019).

Esta realidade também é evidenciada em um estudo internacional que aponta três razões principais que propiciam a proliferação do mosquito no mundo: 1) urbanização; 2) globalização; 3) falta de controle efetivo do vetor (Gubler, 2011). Ademais, é válido ressaltar que as características climáticas e as mudanças globais também podem contribuir para este contexto.

Desde o ano 2000 o mundo sofre com alterações climáticas que favorecem o vetor da dengue, como o aumento de 1,5°C na temperatura mundial e picos de até 3°C na região nortenha do Canadá (Watts *et al.*, 2019). Aumento do nível do mar, perda de biodiversidade, impactos no ecossistema, queimadas, alteração no padrão das chuvas, são responsáveis por intensificar a proliferação de diversos vetores, incluindo da dengue (Watts *et al.*, 2017).

No atual estudo, a tendência temporal da TPI de dengue foi estacionária na maioria das localidades e faixas etárias, com exceção do Centro-oeste e Sul que apresentaram tendência de crescimento. O padrão observado na tendência temporal pode ser explicado pela variação irregular dos casos de dengue ao longo dos anos. Este fato é também evidenciado neste estudo, ao analisar o DP das médias de TPI que se apresentam elevados em algumas regiões e faixas etárias. Estes dados de crescimento são semelhantes aos encontrados em uma revisão sistemática que identificou tendência de crescimento nas Filipinas de até 29% em um período de 30 anos (Agrupis *et al.*, 2019). É factível que a dengue é um problema sério de saúde pública em todo o mundo, principalmente em regiões que apresentam fatores favoráveis ao vetor. Por isso, é importante a revisão, adequação e intensificação de políticas preventivas e de controle do vetor, tendo como um dos principais agentes a população.

As políticas públicas conquistaram um grande espaço no Brasil e se tornaram um importante meio de combate ao vetor. No ano de 1996 surgiu o Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa) com a finalidade de direcionar aos inúmeros casos de dengue hemorrágica que estavam acontecendo no ano vigente. Esse plano foi responsável por integrar diversos ministérios para controlar a doença (Brasil, 1996).

Apesar do PEAa ter sido bastante eficaz nos anos de 1996 e 1997, o plano não foi capaz de erradicar o mosquito transmissor da dengue. No ano de 2001, a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) traçou novas metas de controle da doença. Assim, foi criado o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Dengue (PIACD), que tinha objetivo de reduzir os números de casos de dengue por diversos municípios do Brasil, principalmente aqueles que fossem capital de Estado, estar localizado em região metropolitana e ter população igual ou superior a 50 mil habitantes (Ribeiro *et al.*, 2020)

No ano de 2009, em parceria com os Conselhos Nacionais de Secretária Estaduais (CONASS) e municipais (CONASEMS), o Ministério da Saúde instituiu as Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias da Dengue com o objetivo de elaborar um modelo de planos de prevenção com a mesma organização para todo o Brasil. O modelo possibilitou novos vínculos de compromissos e responsabilidade entre os profissionais de saúde e a população, fazendo com que a meta de controle contra o mosquito transmissor fosse colocada em prática (Brasil, 2009)

Este estudo apresenta limitações sendo a principal a subnotificação, por perda, omissão ou preenchimento inadequado da ficha de notificação, o que pode comprometer a veracidade dos dados analisados e não representar completamente a realidade das regiões do país. Entretanto, ressalta-se que a análise deste tipo de dado, quando bem delineado, contribui para compreensão epidemiológica bem como, para o desencadeamento de ações e políticas capazes de mitigar o agravo e reduzir seu impacto na saúde da população.

5. Conclusão

O presente estudo apresentou um índice alto de casos de dengue no Brasil. A região sudeste apresentou o maior quantitativo bruto de casos, seguido do Nordeste. No tocante a TPI de dengue, o Sudeste liderou com maior média anual, seguido do Centro-oeste. As faixas etárias que apresentaram as maiores médias de TPI foram de 0-19 e 20-39 anos, principalmente na região Sudeste e Centro-oeste do país. A tendência temporal da TPI de dengue foi estacionária na maioria das observações, com exceção do Sul, na faixa etária de 20-39, 60-79 anos e no grupo geral, e do Centro-oeste na faixa de 80 anos e mais.

Há uma necessidade de intensificar as medidas de vigilância dessas políticas públicas, para que alcance seu objetivo de controle dos casos de dengue em território brasileiro. Assim, torna-se evidente a necessidade de cada município cumprir as metas estabelecidas de combate à dengue, como é o caso de disponibilizar o quantitativo adequado de agentes de endemias; garantir cobertura das visitas domiciliares pelos agentes; adotar medidas para melhoria do trabalho de campo; realizar o levantamento rápido de infestação por *Aedes aegypti*; notificar os casos graves de dengue e estabelecer educação em saúde a respeito de como prevenir a proliferação do mosquito causador da dengue. Ademais, sugere-se a realização de novos estudos, principalmente a nível epidemiológico municipal, afim de identificar padrões distintos do comportamento da doença e propiciar novas ações preventivas.

Referências

- Agrupis, K. A., Ylade, M., Aldaba, J., Lopez, A. L., & Deen, J. (2019). Trends in dengue research in the Philippines: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 13(4), e0007280. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007280>
- Ahmad, O. B., Boschi Pinto, C., & Lopez, A. D. (2001). Age Standardization of Rates: A New WHO Standard. *GPE Discussion Paper Series: No 31*, 10–12.
- Brasil. (1996). *Plano Diretor de Erradicação do Aedes Aegypti do Brasil*. Ministério da Saúde. https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_diretor_erradicacao_aedes_aegypti_brasil.pdf
- Brasil. (2002). *Programa Nacional de Controle da Dengue*. Ministério da Saúde. https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pncd_2002.pdf
- Brasil. (2009). *Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue*. Ministério da Saúde. <https://www.mppi.mp.br/internet/wp-content/uploads/2010/09/diretrizes%20nacionais%20para%20a%20preveno%20e%20controle%20de%20epidemias%20de%20dengue.pdf>
- Brasil. (2021). *Ministério da Saúde lança campanha de combate ao Aedes aegypti, transmissor da Dengue*. Ministério da Saúde. <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021-1/novembro/ministerio-da-saude-lanca-campanha-de-combate-ao-aedes-aegypti-transmissor-da-dengue>
- Brasil & Conselho Nacional de Saúde. (2016). *Ministério da Saúde*. Resolução nº 510, de 7 de Abril de 2016. http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html
- Curtin, L. R., & Klein, R. J. (1995). *Direct Standardization (Age-Adjusted Death Rates)* (Statistical Notes Nº 6). National Center for Health Statistics. <https://doi.org/10.1037/e584012012-001>
- Ferreira, A. C., Chiaravalloti Neto, F., & Mondini, A. (2018). Dengue em Araraquara, SP: Epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*, 52. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000414>
- Gubler, D. J. (2011). Dengue, Urbanization and Globalization: The Unholy Trinity of the 21st Century. *Tropical Medicine and Health*, 39(4SUPPLEMENT), S3–S11. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S05>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação*. IBGE. <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>
- Instituto René Rachou Fiocruz Minas. (2022). *Dengue*. <http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/dengue/>
- Kim, H. J., Fay, M. P., Feuer, E. J., & Midthune, D. N. (2000). Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics in Medicine*, 19(3), 335–351. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z)
- Lima-Costa, M. F., & Barreto, S. M. (2003). Tipos de estudos epidemiológicos: Conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 12(4). <https://doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003>
- Oliveira, R. M., & Oliveira, L. R. M. (2019). Epidemiologia da Dengue: Análise em diversas regiões do Brasil. *EsSEX: Revista Científica*, 2(2), 32–44.
- Oviya, S., Kaviya, S., & Udhaya, S. (2019). Dengue fever: Causes, complications, and vaccine strategies – A review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 6(3), 016–023. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2019.6.3.0024>
- Ribeiro, A. C. M., Santos, A. G. O. D., Saraiva, B. L., Petrole, L. S., Leite, D. G., & Malheiro, D. R. (2020). Condições Socioambientais relacionadas à Permanência da Dengue no Brasil-2020. *Revista Saúde e Meio Ambiente*, 11(2), 326–340.
- Souza, M. L. de A. (2018). *A dengue no Nordeste do Brasil: Análise do espaço-temporal e dos aspectos do clima e socioambientais* [Doutorado (Ciências climáticas), Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/27086>
- Surveillance Research Program. (2022). *JoinPoint Regression Program*. (4.9.0.1) [Statistical Methodology and Applications Branch].
- Watts, N., Adger, W. N., Ayeb-Karlsson, S., Bai, Y., Byass, P., Campbell-Lendrum, D., Colbourn, T., Cox, P., Davies, M., Depledge, M., Depoux, A., Dominguez-Salas, P., Drummond, P., Ekins, P., Flahault, A., Grace, D., Graham, H., Haines, A., Hamilton, I., & Costello, A. (2017). The Lancet Countdown: Tracking progress on health and climate change. *The Lancet*, 389(10074), 1151–1164. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32124-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32124-9)

Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Capstick, S., Chambers, J., Dalin, C., Daly, M., Dasandi, N., Davies, M., Drummond, P., Dubrow, R., Ebi, K. L., Eckelman, M., & Montgomery, H. (2019). The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: Ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet*, *394*(10211), 1836–1878. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32596-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6)

World Health Organization. (2022). *Dengue and severe dengue*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

Xu, J., Sherry, L., Murphy, B. S., Kochanek, D. K., & Arias, E. (2021). Deaths: Final Data for 2019. *National Vital Statistics Reports*, *70*(8), 87.