

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA DENGUE NA REGIÃO SUL DO BRASIL NOS ANOS DE 2014 A 2022

EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF DENGUE IN THE SOUTH REGION OF BRAZIL FROM 2014 TO 2022

Joel Morschbacher

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
joel.m@unochapeco.edu.br

Bruna Maliska Haack

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
brunamaliska@gmail.com

Samuel Spiegelberg Zuge

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
samuel.zuge@unochapeco.edu.br

Maria Assunta Busato

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
assunta@unochapeco.edu.br

Fernando Jorge Bornay Llinares

Universidad Miguel Hernandez, Espanha
f.bornay@umh.es

Jackson Fábio Preuss

Universidade do Oeste de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, SC, Brasil
jackson.preuss@unoesc.edu.br

Junir Antonio Lutinski

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
junir@unochapeco.edu.br

RESUMO

Este estudo teve por objetivo caracterizar a epidemiologia da dengue na região Sul do Brasil, no período de 2014 a 2022 através de um estudo de variáveis extraídos do Datasus e da plataforma do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os dados coletados foram estratificados por município, mês e ano notificação de caso prováveis de dengue. A dengue é mais incidente no sexo feminino, nas idades entre 20 a 59 anos, raça branca e em pessoas com ensino fundamental e médio completos. No perfil diagnóstico e clínico da dengue os exames de IG-M e Elisa, e critérios laboratoriais e clínicos epidemiológico prevalecem no diagnóstico positivo. Denv 1 e 2 são os subtipos de maior ocorrência culminando na grande maioria em dengue sem sinais de alarme evoluindo para a cura. A maior ocorrência dos registros foi verificada em 2015 e 2016 e 2019 a 2022, evidenciando os meses de março, abril e maio com aumento da incidência em relação aos demais meses. A incidência de dengue aumentou aproximadamente 300% na região ($p > 0,05$) entre 2016 e 2022, embora não seja homogênea. A compreensão da flutuação anual e sazonal dos casos é importante para conhecer um padrão de ocorrência, considerando a heterogeneidade geográfica e temporal da região.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*. Avaliação em saúde. Epidemiologia. Indicadores de saúde. Vigilância em saúde pública.

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize the epidemiology of dengue in the south region of Brazil from 2014 to 2022 through a study of variables extracted from Datasus and the platform of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The data collected was stratified by municipality, month and year of notification of probable dengue cases. Dengue is more prevalent in females, between the ages of 20 and 59, white people and those with completed primary and secondary

education. In the diagnostic and clinical profile of dengue, IG-M and Elisa tests, and epidemiological laboratory and clinical criteria prevail in the positive diagnosis. Denv 1 and 2 are the most common subtypes, the vast majority of which culminate in dengue without alarm signs and progressing to a cure. The highest occurrence of records was seen in 2015 and 2016 and 2019 to 2022, with the months of March, April and May showing an increase in incidence compared to the other months. The incidence of dengue increased by approximately 300% in the region ($p>0.05$) between 2016 and 2022, although it is not homogeneous. Understanding the annual and seasonal fluctuation of cases is important in order to know a pattern of occurrence, considering the geographical and temporal heterogeneity of the region.

Keywords: *Aedes aegypti*. Health assessment. Epidemiology. Health indicators. Public health surveillance.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença infecciosa febril aguda causada pelo Dengue vírus (DENV) e transmitida pela picada dos mosquitos fêmeas infectadas da família *Culicidae*, das espécies *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762) e secundariamente pela espécie *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Gratz, 2004; Enserink, 2008; WHO, 2009; Donalizio; Freitas, Ruben, 2017; FIOCRUZ, 2023). Trata-se de uma doença sistêmica com amplo espectro de manifestações clínicas como febre, artralgia, cefaleia, dor retro-orbital, dor abdominal, inapetência, astenia e erupções cutâneas, podendo evoluir para quadros graves com alteração plaquetária e alterações sistêmicas e óbito (WHO, 2009; Guzman; Harris, 2015; Muktar; Tamerat; Shewafera, 2016).

O agente etiológico da dengue - dengue vírus (DENV) pertence ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae* e apresenta cinco sorotipos geneticamente distintos (DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 (Brasil, 2019) e DENV-5 (Mustafa *et al.*, 2015). O DENV5 foi descrito pela primeira vez em 2013 na Ásia, sem evidências de surtos ou disseminação em massa e caracterizado por sintomas de dengue sem sinais de alarme (Mustafa *et al.*, 2015). Sorotipos diferentes podem variar na forma de infectar células e, dessa forma, variam na resposta imune gerada e capacidade de causar a forma grave da dengue (Brasil, 2009; 2013; 2017; Guzman; Harris, 2015).

Após infecção, a imunidade adquirida é específica para o sorotipo e de longo prazo, enquanto para outros sorotipos é de curto prazo (Brasil, 2017) A progressão para um quadro mais grave é geralmente atrelada a novas infecções por sorotipos heterólogos (Bhatt *et al.*, 2013) e dessa forma a circulação dos cinco sorotipos aumentam as formas graves e letais da doença (Viana; Ignotti, 2013; Brasil, 2019; Wilder-Smit *et al.*, 2019).

A dengue apresenta um comportamento cíclico endêmico evoluindo para períodos epidêmicos com incidências variando entre três a cinco anos (Brathwaite *et al.*, 2012; Guzman *et al.*, 2016; Brasil, 2019; FIOCRUZ, 2023). Trata-se de uma arbovirose considerada a mais prevalente do mundo e um problema de saúde pública, considerando-se que cerca de 50% da população mundial habita em áreas de transmissão viral (OMS, 2018a; 2018b). É considerada endêmica nas áreas tropicais e subtropicais, com aumento expressivo da incidência nas últimas décadas, com zonas de risco aumentado nas Américas e Ásia (OMS, 2018a).

Fatores associados à ocorrência da dengue, como o rápido crescimento demográfico, aliado à falta de planejamento na urbanização e gestão de recursos hídricos, descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos, saneamento básico insuficiente e fatores ambientais tornaram o cenário propício para ascensão do vetor *Ae. aegypti* e, por consequência, para a disseminação vírus da dengue (Gubler, 2012; Viana; Ignotti, 2013; OMS, 2018a; 2018b; Wilder-Smit *et al.*, 2019; De Sousa *et al.*, 2021).

O ciclo de desenvolvimento do vetor ocorre no meio aquático e na fase adulta, ocorre no meio terrestre, ambos regulados por fatores ambientais e climáticos (Viana; Ignotti, 2013). Possui hábitos diurnos e realiza oviposição preferencialmente em recipientes de água limpa, não necessariamente potável e com pouco material em decomposição (folhas, buracos em árvores, piscinas naturais, plantas que acumulam água com maior predisposição para depósitos artificiais como caixas d'água, vasos de plantas, latas, pneus, água parada em construções civis), em áreas peridomiciliares ou mesmo dentro

do domicílio, o que favorece a adaptação da espécie ao ambiente antropofílico e urbano (Brasil, 2017; Wilder-Smit *et al.*, 2019; FIOCRUZ, 2023; 2024).

A ocorrência da doença é condicionada por fatores como a presença do vetor, multiplicação viral, ecologia e comportamento dos vetores e comportamento humano (bem como imunidade para subtipos) e condições climáticas adequadas. Somente a presença de *Ae. aegypti* não garante a transmissão (OMS, 2018a; 2018b). A incidência, disseminação e gravidade da dengue são influenciadas por diversos fatores, como o hospedeiro humano (etnia, idade, sistema imunológico), vírus (introdução de sorotipos, sequência de infecções), mosquito vetor (taxa de reprodução, biologia e comportamento), e o meio ambiente (aspectos climáticos, socioeconômicos, culturais, populacionais), que juntos, constituem um cenário propício para e propagação de casos da doença (Valle; Pimenta; Cunha, 2015; FIOCRUZ, 2023).

Condições climáticas são consideradas fundamentais e determinantes para o progresso do vírus, uma vez que a ocorrência e transmissão é dependente dos vetores, que necessitam de condições de temperatura, precipitação e umidade do ar adequadas, fazendo com que incidam positivamente no número de criadouros e na proliferação do vetor. A temperatura entre 24° e 28°C (Tuladhar *et al.*, 2019; Meira *et al.*, 2021; FIOCRUZ, 2023); umidade relativa do ar em torno de 80% e pluviosidade são fatores facilitadores para proliferação do vetor em áreas/locais com presença de objetos/recipientes que acumulam água (Meira *et al.*, 2021; Salvi *et al.*, 2021).

Na Região das Américas, entre a semana epidemiológica 1 e 52 de 2022, foram notificados 3.125.367 casos de arboviroses, sendo que deste total, 2.811.433 (90%) casos de dengue (OPAS, 2023a). No Brasil, até o início de 2023 foram confirmados 1.016 óbitos por dengue, sendo 872 por critério laboratorial e 144 por critério clínico epidemiológico. Nacionalmente, até o início de setembro de 2023 (data do último boletim epidemiológico do Ministério da Saúde) foram notificados mais de 1.500.000 casos prováveis (taxa de incidência aproximada de 750 casos por 100 mil habitantes), um aumento de 16,5% em comparação ao ano anterior. A região Sul apresentou 1.269,8 casos/100 mil habitantes no período citado (Brasil, 2023b). Os estados que apresentaram o maior número de óbitos foram: São Paulo (282), Goiás (162), Paraná (109), Santa Catarina (88) e Rio Grande do Sul (66) (Brasil, 2023c).

Diante do cenário epidemiológico, com aumento da incidência de casos, o presente estudo teve por objetivo caracterizar o perfil epidemiológico da dengue na região Sul do Brasil, no período de 2014 a 2022.

MÉTODOS

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional e descritivo que utilizou dados do Datasus (Brasil, 2023a) e dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2023a) realizado na região Sul do Brasil no período de 2014 a 2022. A região sul do Brasil compreende os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina e uma área territorial de 576.774 km², a menor em extensão em relação às demais regiões. Com aproximadamente 29,9 milhões de habitantes, compreende aproximadamente 13,9% da população brasileira. O estado do Paraná reúne um total de 399, o Rio Grande do Sul 497, e Santa Catarina 295. O recorte temporal refere-se aos dados disponíveis no Datasus após a reformulação da classificação da dengue em 2014, até os dados mais recentes disponíveis no banco de dados da plataforma, no período de coleta dos dados realizada durante o período entre setembro e outubro de 2023. As variáveis incluídas na análise referem àquelas que estão disponíveis no Datasus.

Coleta de Dados

A coleta de dados ocorreu no segundo semestre de 2023. Os dados referentes ao quantitativo em todas as variáveis (idade, raça, escolaridade, perfil diagnóstico, perfil clínico, número de casos de dengue notificados por município) foram extraídos da plataforma do Datasus, exceto os dados populacionais da variável sexo, na qual os dados foram retirados da plataforma do IBGE. Foram coletados 100% dos dados disponíveis para cada variável e suas respectivas estratificações por estado mês e ano de notificação de casos de dengue nos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS). Foi utilizada a estratificação das variáveis disponíveis no Datasus, subjacentes aos registros de

dengue disponíveis na base de dados, sem distinção de critério de confirmação ou procedência territorial do caso, sendo considerados os registros por estado, incluindo casos importados. A coleta foi padronizada por mês e ano de notificação, considerando a longa série histórica avaliada. Não foi utilizada a data dos primeiros sintomas por considerarmos esta referência menos precisa que a data de notificação.

Análise Estatística

Os dados foram tabulados em uma planilha eletrônica construída no software Excel. Para a análise das variáveis sexo e idade, foi utilizada a incidência da doença por 100 mil habitantes calculando o número de casos prováveis de dengue por ano e por mês, dividindo pelo total de pessoas (habitantes: população total referente a cada ano do estudo). Foram incluídos nas análises apenas os casos prováveis registrados e disponíveis no Datasus. Os casos descartados não foram incluídos nas análises. Para as demais variáveis, foi utilizado o cálculo de porcentagem oriundo no número de casos conforme estratificação da variável de cada estado dividindo-se pelo total de cada variável multiplicando-se por 100.

Para verificar possíveis associações entre as variáveis coletadas e os estados, foi utilizado o teste *Chi squared* com significância de $p < 0,05$. As variáveis quantitativas foram testadas quanto a natureza da distribuição, utilizando-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para avaliar a flutuação do número de municípios com notificação de dengue e a incidência ao longo dos anos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis.

Uma Análise de Escalonamento *não-Métrico* (*non-Metric Multidimensional Scaling* - nMDS) foi utilizada para testar as diferenças na frequência e distribuição anual da dengue entre os estados estudados. A matriz das notificações foi previamente transformada em Log (x+1), *Bray-Curtis* foi utilizado como índice de associação e a análise foi realizada pacote estatístico Primer 6.1.9 (Clarke; Gorley, 2006). A associação entre as notificações anuais a partir da incidência de casos (médias mensais) dos três estados foi testada com base em uma Análise de Componentes Principais (PCA). Os dados foram previamente transformados em Log (x+1) e analisados com auxílio software estatístico Past (Hammer; Harper; Ryan, 2001).

Aspectos Éticos

Todos os dados do estudo foram extraídos de Banco de Dados secundários e de domínio público, não envolvendo seres humanos na pesquisa, não sendo necessário, portanto, a aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

Ao todo, foi analisado um total de 858.853 casos prováveis de dengue notificados pelos três estados da região Sul do Brasil, entre 2014 e 2022. Destes, 639.487(74,5%) foram registrados no estado do Paraná, 128.969 (15,0%) em Santa Catarina e 90.397 (10,5%) no Rio Grande do Sul. No período estudado, percebeu-se que a população do sexo feminino teve maiores incidências de dengue nos três estados, significativamente superior ao sexo masculino, bem como o maior número de casos absolutos (Tabela 1). Quanto a idade, verificou-se maior incidência na faixa etária entre 20 a 59 anos em todos os estados. Sobre a raça, prevaleceram brancos e pardos, assim como para a escolaridade, onde o ensino fundamental incompleto foi o mais afetado, seguido do ensino médio completo e ensino superior completo. Em todas as variáveis analisadas, verificou-se elevado número de notificações com campos não se aplica, ignorado ou dado deixado em branco no momento da notificação (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico da população notificada com dengue nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022

Variável	PR		SC		RS		Sign.
	n	Inc.	n	Inc.	n	Inc.	
Sexo							
Feminino	354225	5984,7	66455	1797,1	48320	820,7	$\chi^2 = 12,4;$ $p = 0,002^*$
Masculino	284850	5016,1	62445	1715,3	41974	752,3	
Hygeia	Uberlândia - MG		v. 21	2025	e2111		4

Ign/Branco	412		69		103	
Idade (anos)						
< 1	6054	768,4	555	113,9	47	6,7
1 a 4	14201	1828,4	2021	427,2	100	14,2
5 a 9	27989	3749,2	5036	1128,3	208	31,4
10 a 14	42550	5392,4	7483	1609,2	371	50,1
15 a 19	55472	3051,3	9899	869,0	575	33,6
20 a 39	228912	12926,3	49639	4052,1	2563	148,8
40 a 59	179386	11082,5	36750	3540,8	2016	130,9
60 a 64	29681	2066,5	6048	659,9	377	25,7
65 a 69	21964	2135,9	4731	722,1	241	20,1
70 a 79	24609	4378,4	5201	1540,8	257	37,8
80 ou mais	8516	3236,9	1546	994,5	74	21,8
Ign/Branco	123		13		3	
	n	%	n	%	n	%
Raça						
Amarela	5379	0,8	727	0,6	178	0,2
Branca	438899	68,6	109962	85,3	62572	69,4
Indígena	688	0,1	108	0,1	131	0,1
Parda	121620	19,0	7136	5,5	3330	3,7
Preta	21964	3,4	2392	1,9	2168	2,4
Ign/Branco	50937	8,0	8644	6,7	21838	24,2
Escolaridade						
Analfabeto	5405	0,8	1256	1,1	182	0,2
EF incompleto	113923	17,8	14071	11,9	8806	9,8
EF completo	33315	5,2	9014	7,6	3127	3,5
EM incompleto	52424	8,2	6683	5,7	3599	4,0
EM completo	110715	17,3	27835	23,6	8838	9,8
ES incompleto	16495	2,6	3017	2,6	1281	1,4
ES completo	31975	5,0	9648	8,2	3180	3,5
Não se aplica	35383	5,5	5306	4,5	3517	3,9
Ign/Branco	239852	37,5	41278	34,9	57487	63,9

$X^2 = 132,2;$
 $p < 0,001^*$

$X^2 = 55,0;$
 $p < 0,001^*$

$X^2 = 30,9;$
 $p = 0,01^*$

Legenda: Inc.: incidência; Ign/Branco: notificação preenchida como dado ignorado ou deixado campo da notificação em branco; EF: ensino fundamental; EM: ensino médio; ES: ensino superior, * valores significativos.
 Fonte: Brasil, 2023a; IBGE, 2023a.

No contexto do diagnóstico, todos os parâmetros utilizados para confirmação variaram de um estado para o outro quanto à positividade. O método de análise por IgM variou entre 20,5% em SC e 33,1% no RS. O método ELISA variou entre 15,7% no PR e 32% em SC. Já a positividade por isolamento viral ficou abaixo de 0,4% nos três estados (Tabela 2). Os índices de verificação dos resultados foram obtidos da plataforma do Datasus e observa-se ampla utilização dos métodos para identificação da detecção da dengue pelos municípios da região Sul como é preconizado pelo Ministério da Saúde.

Tabela 2 – Perfil diagnóstico dos casos de dengue notificados em municípios do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022

Variável	PR		SC		RS		Sign.
	n	%	n	%	n	%	
IGM							
Positivo	154269	24,5	26405	20,5	29976	33,1	$\chi^2 = 19,3;$ $p = 0,013^*$
Negativo	14538	2,3	2554	2,0	3025	3,3	
Inconclusivo	944	0,1	153	0,1	311	0,3	
Não realizado	254456	40,4	61838	48,1	9524	10,5	
Ign/Branco	205280	32,6	37610	29,3	47631	52,7	
ELISA							
Positivo	98671	15,7	41109	32,0	23820	26,4	$\chi^2 = 35,3;$ $p < 0,001^*$
Negativo	22515	3,6	4310	3,4	2968	3,3	
Inconclusivo	634	0,1	111	0,1	50	0,1	
Não realizado	295623	47,0	55956	43,5	9714	10,8	
Ign/Branco	222044	35,3	27064	21,1	53665	59,5	
Isolamento viral							
Positivo	1841	0,3	216	0,2	85	0,1	$\chi^2 = 39,2;$ $p < 0,001^*$
Negativo	728	0,1	53	0,0	35	0,0	
Inconclusivo	164	0,0	37	0,0	15	0,0	
Não realizado	362428	56,7	78896	61,3	11453	12,7	
Ign/Branco	274326	42,9	49548	38,5	78629	87,2	

Legenda: Ign/Branco: notificação preenchida como dado ignorado ou deixado campo da notificação em branco. * valores significativos.

Fonte: Brasil, 2023a.

Quanto ao perfil clínico da dengue na região estudada, tanto o critério laboratorial como clínico-epidemiológico vêm sendo utilizados para confirmação dos casos. O critério laboratorial se sobressai ao clínico-epidemiológico em SC e no RS, padrão diferente do verificado para o PR. O subtipo DEN 1 foi o mais incidente nos estados de SC e PR e os subtipos DEN 2, DEN 3 e DEN 4 foram mais incidentes no estado do PR. Quanto a classificação final da investigação dos casos, verificou-se que confirmação da doença nos três estados avaliados, com maior porcentagem de dengue sem sinais de alarme, ocorrendo dengue com sinais de alarme em maior porcentagem do que dengue grave. A maioria dos casos não demandou hospitalização após o diagnóstico bem como a evolução dos casos teve a cura como desfecho principal. Em todos os estados, houve notificações de óbitos (Tabela 3).

Tabela 3 – Perfil clínico dos casos notificados de dengue no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022

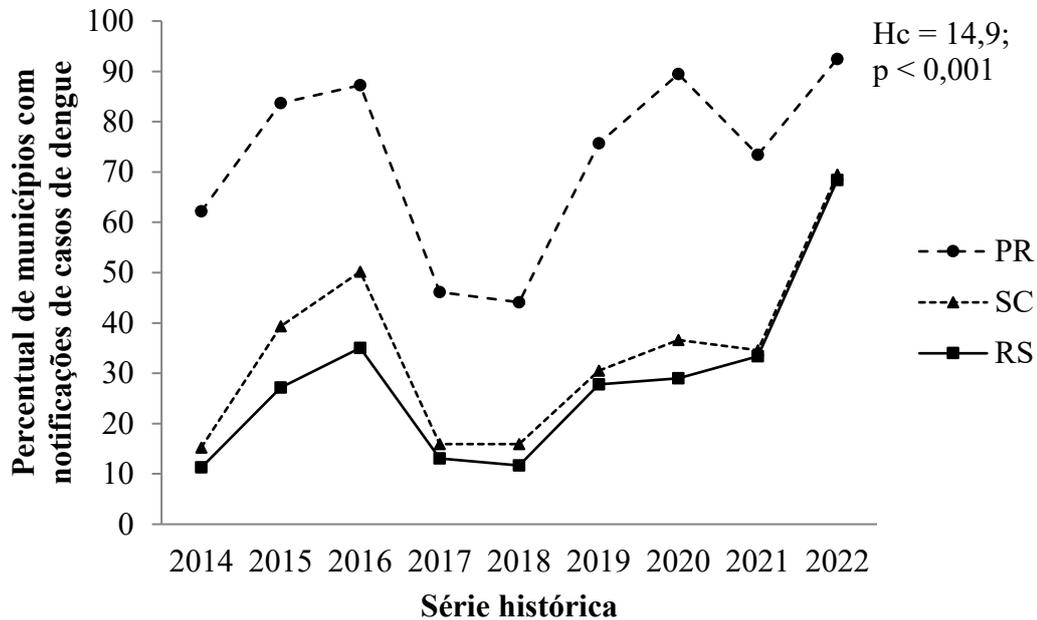
Variável	PR		SC		RS		Sign.
	n	%	n	%	n	%	
Critério de confirmação							
Laboratorial	219007	34,2	68598	53,4	50542	56,0	$\chi^2 = 26,9;$ $p < 0,001^*$
Clínico-epidemiológico	353548	55,3	55274	43,0	35661	39,5	
Hygeia	Uberlândia - MG		v. 21	2025	e2111		6

Em investigação	1654	0,3	59	0,0	141	0,2	
Ign/Branco	65278	10,2	4629	3,6	3873	4,3	
Sorotipo	n	Inc.	n	Inc.	n	Inc.	
DEN 1	7448	65,1	5227	68,7	1525	14,0	
DEN 2	6077	53,1	447	5,9	28	0,3	X ² = 113,2; p < 0,001*
DEN 3	29	0,3	1	0,0	0	0,0	
DEN 4	401	3,5	6	0,1	5	0,0	
Ign/Branco	625535	5465,9	122879	1614,6	88659	814,7	
Classificação final*	n	%	n	%	n	%	
Dengue	563093	88,1	121712	94,7	85580	94,9	
Dengue com sinais de alarme	8456	1,3	1926	1,5	547	0,6	X ² = 15,6; p = 0,048*
Dengue grave	801	0,1	110	0,1	56	0,1	
Inconclusivo	64263	10,0	4552	3,5	3890	4,3	
Ign/Branco	2892	0,5	260	0,2	144	0,2	
Hospitalização	n	%	n	%	n	%	
Sim	22310	3,5	3002	2,3	3376	3,7	X ² = 28,3; p = 0,59
Não	456056	71,3	104051	80,9	57260	63,5	
Ign/Branco	161121	25,2	21507	16,7	29591	32,8	
Evolução	n	%	n	%	n	%	
Cura	551894	86,3	121388	94,4	78831	87,4	
Óbito pelo agravo notificado	470	0,1	98	0,1	85	0,1	X ² = 22,2; p = 0,004*
Óbito por outra causa	193	0,0	16	0,0	17	0,0	
Óbito em investigação	7	0,0	1	0,0	0	0,0	
Ign/Branco	86923	13,6	7057	5,5	11284	12,5	

*Classificação referente ao documento: Dengue – diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança. 5ed. 2016.
 Legenda: Ign/Branco: notificação preenchida como dado ignorado ou deixado campo da notificação em branco.
 * valores significativos.
 Fonte: Brasil, 2023a.

Observou-se uma tendência de aumento do percentual de municípios com notificação de dengue nos anos nos anos avaliados, com destaque para o estado do PR (p<0,001). Observa-se o ano de 2016 com alto percentual de notificação, com queda no ano de 2018 e novamente elevação em 2019 em diante. Ainda, observa-se uma elevação no percentual de municípios que notificaram a doença superando 70% nos estados de SC e RS e mais de 90% dos municípios no estado do PR (Figura 1).

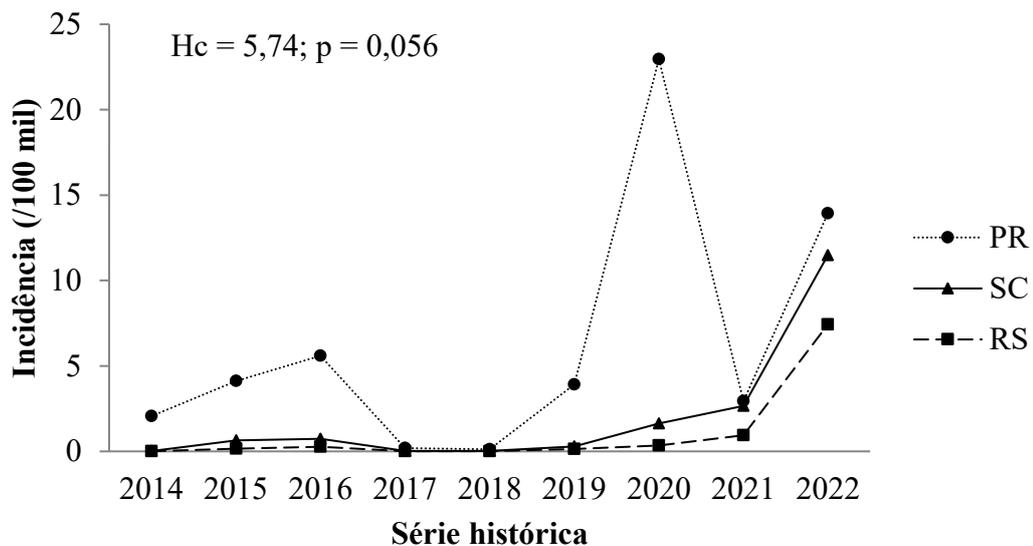
Figura 1 – Percentual de municípios com notificação de casos de dengue no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022



Fonte: Brasil, 2023a.

A incidência de dengue apresentou-se maior no estado do PR nos anos de 2014 a 2016, mantendo-se maior que SC e RS, vindo com novo aumento em 2019 em diante. Os estados de SC e RS mantiveram a incidência em níveis semelhantes com leve diferença nos anos de 2020 e 2021. O ano de 2022 foi o período que mais apresentou aumento dos casos notificados para os três estados, contudo, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os três estados ($p = 0,056$) (Figura 2).

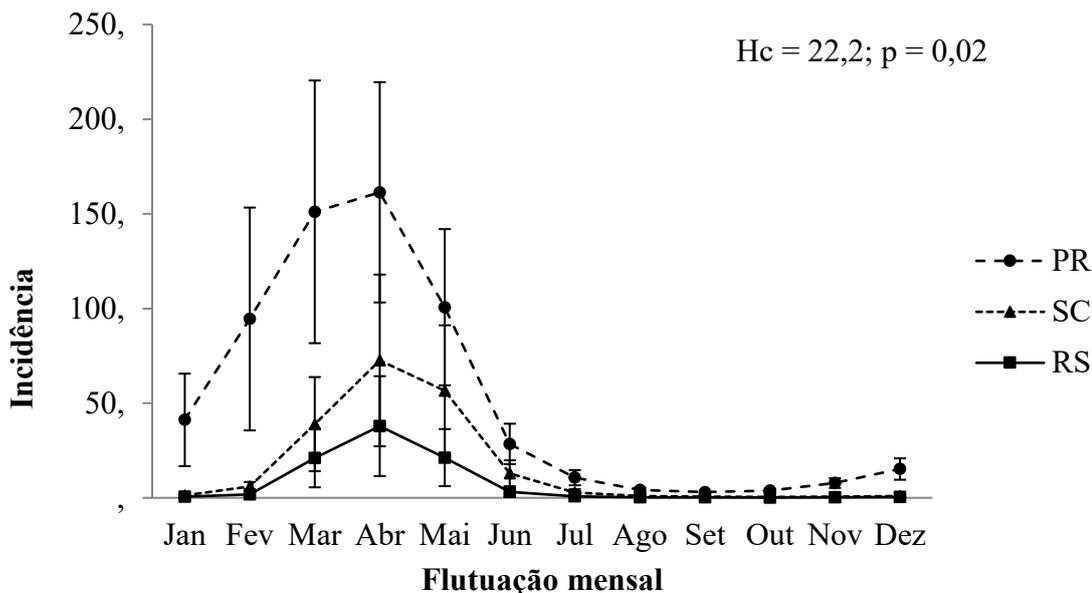
Figura 2 – Incidência de dengue nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022



Fonte: Brasil, 2023a.

A média mensal da incidência indicou que nos meses de fevereiro a abril há uma elevação significativamente maior ($p = 0,02$) em relação aos demais meses do ano. Observa-se uma queda na incidência entre os meses de maio e julho e baixa incidência no segundo semestre (Figura 3).

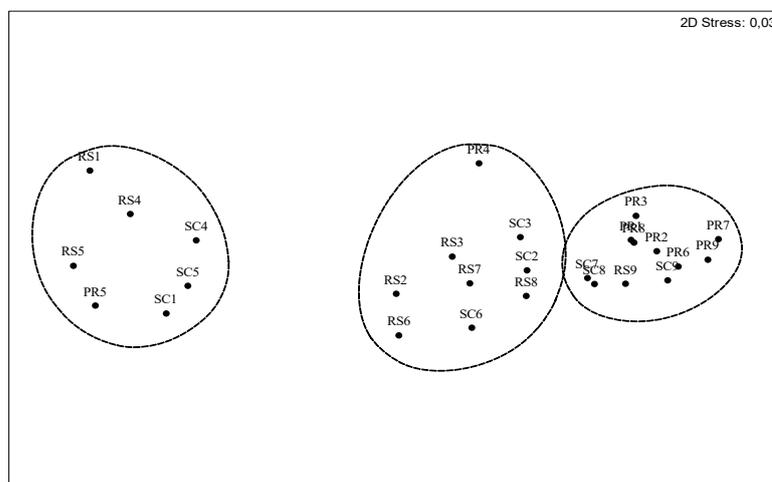
Figura 3 – Evolução mensal dos casos notificados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022



Fonte: Brasil, 2023a.

Verificou-se similaridade (50%) entre a incidência anual de dengue nos três estados. A incidência registrada em SC e RS em 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018 foi similar. Para os demais anos, a frequência da dengue foi semelhante, com o estado do PR apontando maior incidência (Figura 4).

Figura 4 – Distribuição temporal da incidência de dengue notificados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022

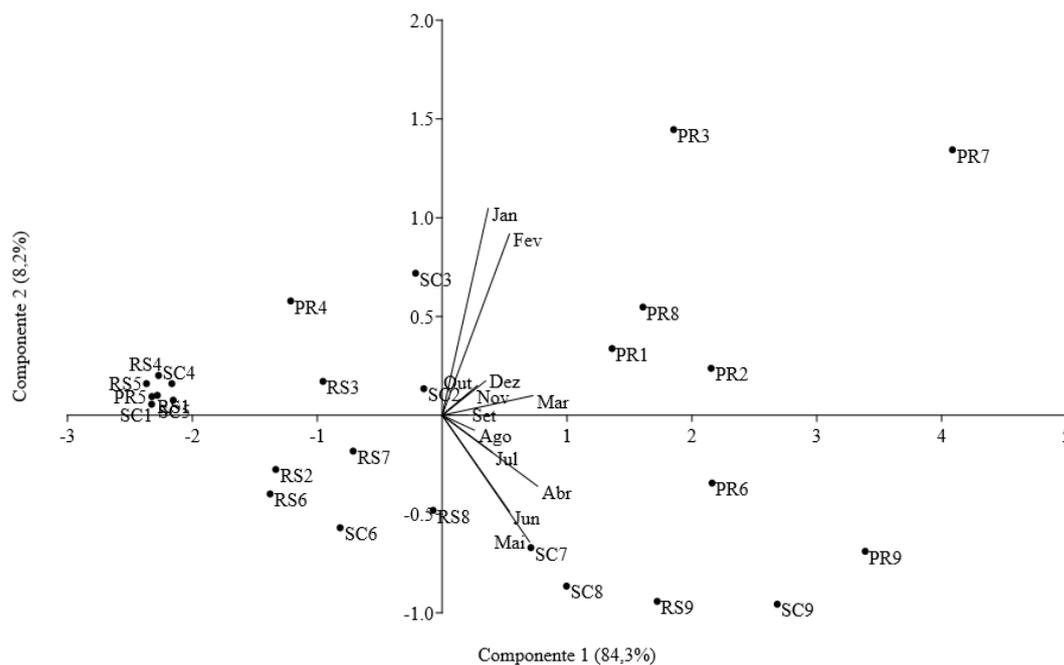


Legenda: As abreviaturas PR, SC e RS correspondem aos estados Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e os números correspondem os anos da série histórica: PR 1=2014, PR 2=2015 e assim consecutivamente a cada estado.

Fonte: Brasil, 2023a.

Ao todo, 92,5% da variação da incidência mensal foi constatada pela análise PCA. A incidência de dengue no estado do PR esteve associada aos meses de janeiro e fevereiro. Nos estados de SC e RS, a incidência da doença esteve associada aos meses de abril, maio e junho (Figura 5).

Figura 5 – Associação pela análise de componentes principais entre a incidência de dengue e os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos anos de 2014 a 2022



Legenda: As abreviaturas PR, SC e RS correspondem aos estados Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e os números correspondem os anos da série histórica: PR 1=2014, PR 2=2015 e assim consecutivamente a cada estado.

Fonte: Brasil, 2023a.

DISCUSSÃO

Verificou-se maior incidência de dengue no sexo feminino. Segundo o IBGE (2023a), o número de mulheres no Brasil é superior ao de homens, sendo composta por 51,1% mulheres e 48,9% homens. A busca por atendimento da população masculina apenas em caso graves, diferente das mulheres que dão atenção à sua saúde, faz-se necessário compreender as barreiras sociais, culturais e institucionais para promover educação em saúde voltada à população masculina (Levorato *et al.*, 2014; Brasil, 2017; 2021). Por razões entre os horários dos serviços de saúde versus os horários de trabalho, o público masculino se torna resistente a procurar cuidados em saúde pelo incômodo em sua rotina de vida (Levorato *et al.*, 2014).

Na população feminina verifica-se relação com a etiologia do vetor e sua dispersão, principalmente nos ambientes intra e peridomiciliares, visto que geralmente as mulheres ainda tendem a dedicar maior tempo a casa, bem como a buscar mais atendimento nos serviços de saúde (Brasil, 2017; 2021; Ferreira; Chiaravallotti Neto; Mondini, 2018; Rodrigues, 2018). Segundo Menezes *et al.* (2021), 55,7% dos casos confirmados da doença no Brasil, entre 2010 a 2019, pertenciam ao sexo feminino possivelmente devido à busca mais ativa desse grupo pelo serviço de saúde, além dos dados deste estudo evidenciarem que a população ser composta por uma maioria de mulheres. No que se refere ao número de casos na população masculina ser menor, esta tende a procurar menos os serviços de

saúde do que as mulheres (Levorato *et al.*, 2014; Brasil, 2017; 2021), além de que pode haver subnotificação dos casos.

A faixa etária mais acometida pela dengue foi 20 a 59 anos. As faixas etárias entre 20-50 anos correspondem à população economicamente ativa e estão sujeitas a deslocamentos, concentraram a maior incidência na região sul do Brasil. Este resultado corrobora Castro, Wilson e Bloom (2017) e Muniz e Cafieiro (2022), embora todas as idades estejam susceptíveis, igualmente visto em pesquisas nas regiões Nordeste e Sudeste com estudos de Lemos *et al.* (2021).

Verificou-se nos três estados analisados, que a população acometida pela dengue é de maioria da raça branca, seguido da raça parda. Ao todo, 42% dos brasileiros se declararam como brancos, 40% se declararam como pardos e 10% se declararam como pretos. Na região sul o percentual de pessoas autodeclaradas brancas é o maior dentre as regiões brasileiras alcançando 72,6% (IBGE, 2023a). Sierra; Kourí e Guzmán (2007) apontam que a raça branca teria maior suscetibilidade à doença diferente da raça preta que apresenta maior resistência a dengue devido aos genes polimórficos associados à resposta imune que regulam a gravidade da doença e podem estar distribuídos de forma desigual em negros e brancos, possivelmente ocasionando maior incidência na população de raça branca que é maioria na região estudada. Neste estudo é um possível fator associado, mas que não foi testado nesta pesquisa.

Dados do IBGE ainda apontam que 53,2% das pessoas com 25 anos ou mais concluíram a educação básica obrigatória; ou seja, possuíam, no mínimo, o ensino médio completo em 2022. Deste percentual, 19% apresentam o ensino superior completo (IBGE, 2023a). Este estudo, não avaliou escolaridade da população, porém a incidência encontrada coincide com o perfil de escolaridade do IBGE, apontando que este indicador não é um fator de proteção contra dengue. O acesso à educação de qualidade é direito fundamental garantido na constituição, para o desenvolvimento da cidadania e ampliação da democracia. Os investimentos públicos em educação são importantes para melhoria do acesso aos serviços de saúde, redução da pobreza, criminalidade e ampliação do crescimento econômico, bem-estar e acesso aos direitos fundamentais pela população, contribuindo para formação de cidadãos conscientes e críticos, visando práticas e ações à construção de ambientes favoráveis a promoção da saúde e do meio em que esteja inserido (Costa, 2012; Paes; Paixão, 2016; Brasil, 2017).

O acesso à educação e a educação em saúde voltada à prevenção à dengue, de caráter contínuo substituindo o caráter sazonal (ações em períodos de surtos ou epidêmicos) pode sustentar uma rede de informações em diferentes cenários como escolas, empresas, mídias criando maior interação e mais acesso aos meios de prevenir a doença (Silva; Mallmann; Vasconcelos, 2015; Dias *et al.*, 2022). Quanto maior o nível de escolaridade, maior o entendimento sobre comunicação e educação em saúde permitindo que interfira no seu conhecimento e propiciando a mudança de comportamento sobre suas ações de promoção da saúde e prevenção de doenças assim como o menor nível de escolaridade traz fragilidades em respostas às práticas de prevenção das doenças como a dengue (Flish, 2017; Navaro *et al.*, 2021).

No que se refere ao tipo de infecção por dengue, estas podem ser assintomáticas ou sintomáticas. As infecções clinicamente aparentes estão presentes em aproximadamente 25% dos casos da doença e podem variar desde formas oligossintomáticas a formas graves (Brasil, 2017; 2019; OPAS, 2023b).

Tanto as formas de diagnóstico clínico-epidemiológico quanto clínico-laboratorial foram utilizadas pelos três estados da região sul do Brasil para confirmação dos casos. Quando se trata do diagnóstico das arboviroses, o critério clínico-epidemiológico prevalece na conclusão, apesar da semelhança da sintomatologia dessas doenças (Honório *et al.*, 2015). Os exames sorológicos são solicitados para diferenciação de outras viroses e quando o quadro clínico do paciente segue em agravamento, são exames específicos, que geram custos e tempo para resultado (Vasconcelos, 2015). A partir dos dados, observa-se que os exames sorológicos são amplamente utilizados para identificar a dengue e apresentam grande importância no diagnóstico, configurando-se em ferramenta de apoio para identificação de surtos isolados ou epidêmicos.

Para o diagnóstico laboratorial da infecção aguda pelo DENV, podem ser realizados os exames de pesquisas de anticorpos Elisa (ensaio de imunoabsorção enzimática) e isolamento viral, os quais são preconizados pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2019). Estes são os métodos disponíveis mais comuns e de mais fácil acesso aos serviços de saúde e se confirmam neste estudo com os dados obtidos

verificando-se ampla utilização destes nos estados avaliados. Os métodos que vêm sendo utilizados nos três estados da região Sul do Brasil estão de acordo com os protocolos utilizados nacionalmente e estão disponíveis nas redes de saúde.

Os testes sorológicos são mais comumente usados para diagnosticar a infecção por dengue, pois são relativamente baratos e fáceis de realizar. Esses testes verificam a presença de anticorpos IgM e IgG desenvolvidos pelo organismo para combater a infecção (Brasil, 2017; 2021). Os testes sorológicos usam amostras de soro de pacientes, examinando a presença de anticorpos contra o vírus da dengue após um período de seis dias no organismo humano. A limitação desta técnica é a alta probabilidade de reação cruzada com outras arboviroses, exigindo um conjunto abrangente de antígenos, incluindo todos os quatro sorotipos (Lima; Nunes; Santos, 2022).

O exame Elisa é um teste sorológico mais utilizado no diagnóstico de Dengue e considerado o de mais útil para a detecção dos anticorpos de fase aguda (IgM) e de fase convalescente (IgG). Apresenta vantagem de ser de fácil execução e não necessitar de equipamentos laboratoriais específicos; e ainda apresenta alta sensibilidade. Contudo, não identifica o sorotipo do vírus da dengue responsável pela infecção (De Paula; Fonseca, 2004, Brasil, 2017; 2021). O exame Elisa se torna uma importante ferramenta no diagnóstico de DENV em amostras agudas nas quais IgM não é detectável e onde a PCR não está disponível (Back; Lundkvist, 2013). A partir do sexto dia o IgM Elisa é o método de escolha para o diagnóstico da dengue, considerado exame referência, apresentando uma positividade superior a 70% no sétimo dia do início dos sintomas e 100% a partir do décimo dia da evolução da doença (WHO, 2009; Brasil, 2017; OPAS, 2023b).

Um caso confirmado de dengue por critério laboratorial, também utilizado no diagnóstico no período do estudo, é aquele que atende à definição de caso suspeito (todo indivíduo que resida em área onde se registram casos de dengue ou que tenha viajado nos últimos 14 dias para área com ocorrência de transmissão ou presença de *Ae. aegypti*) e que foi confirmado por um ou mais dos seguintes testes laboratoriais e seus respectivos resultados: Elisa NS1 reagente, isolamento viral positivo, RT-PCR detectável (até o quinto dia de início de sintomas da doença), detecção de anticorpos IgM Elisa (a partir do sexto dia de início de sintomas da doença), aumento maior ou igual a quatro vezes nos títulos de anticorpos no PRNT ou teste IH, utilizando amostras pareadas (fase aguda e convalescente) (WHO, 2009, Brasil, 2017; 2021). O método Elisa contempla grande parte dos casos confirmados de dengue (Silva *et al.*, 2021; Castro *et al.*, 2023) no Brasil como um todo, assim como ocorre nos três estados estudados, sendo disponibilizados na rede pública de saúde.

Registros nacionais apontam a ocorrência de dengue em todos os estados do Brasil, com inúmeras epidemias com circulação dos sorotipos 1, 2, 3 e 4 da doença com desfechos de sintomatologia leve até à ocorrência de óbitos (Viana; Ignotti, 2013; Zara *et al.*, 2016; Brasil, 2017; Duarte *et al.*, 2019; Nunes *et al.*, 2019, Drumond *et al.*, 2020; Bezerra *et al.*, 2021; FIOCRUZ, 2023). A região Sul apresenta circulação destes quatro subtipos do vírus DENV circulantes no Brasil com diversas epidemias ocorridas nos últimos anos (Brasil, 2017; FIOCRUZ, 2023). A região sul apresenta menor taxa de casos autóctones se comparado às outras regiões, porém na última década os três estados apresentaram aumento na incidência de dengue (Dallavequia; Beltrame; Agostini, 2018; FIOCRUZ, 2023).

No Brasil, circulam os sorotipos Denv 1, 2, 3 e 4 (Brasil, 2016), o mesmo ocorrendo no período estudado. Nos últimos dez anos houve a circulação destes quatro subtipos no território brasileiro, com exceção do ano de 2021 quando predominaram os subtipos 1 e 2 (OPAS, 2023b), dados que são identificados neste estudo, com grande predominância da circulação dos subtipos 1 e 2. A maior ocorrência destes sorotipos pode estar relacionada a fatores como a sua capacidade de circulação no ambiente urbano (e possibilidade de encontrar condições adequadas à sua proliferação e sobrevivência), a sua maior transmissibilidade ou a menor imunidade da população em relação a esse sorotipo específico (Soo *et al.*, 2016) bem como possibilidade de ausência de imunidade.

Observou-se uma perda de informações nas fichas de notificação com campos preenchidos como ignorados e em branco. No que se refere à notificação da dengue, a grande quantidade de variáveis das fichas de notificação, dificulta o trabalho e o preenchimento, principalmente em anos epidêmicos. O preenchimento correto das fichas de notificação aumenta a qualidade das informações, bem como possibilita melhor leitura e interpretação da situação notificada, no que se remete às tomadas de decisões. A falta de informações preenchidas nas fichas impossibilita análises mais precisas sobre a doença e seus comportamentos (tanto vetorial quanto clínico/laboratorial) e também dificulta a

formulação de estratégias de combate e prevenção da doença (Barbosa *et al.*, 2015; Brasil, 2021; Lemos *et al.*, 2021).

Quanto à incidência da dengue em 2023 (dados até a 35ª semana epidemiológica), foram registrados 1.530.940 casos prováveis de dengue no país, e o coeficiente de incidência de 753,9 casos/100 mil habitantes. No mesmo período foram confirmados 21.624 casos de dengue com sinais de alarme e de dengue grave, o que representa um aumento de 16,4% em relação ao mesmo período do ano anterior. A região Sul apresentou um coeficiente de incidência com 1.269,8 casos por 100 mil habitantes (Brasil, 2023b). Verifica-se na região sul dados semelhantes de alta incidência.

Para a Opas (2023a), manter a taxa de letalidade de casos de dengue abaixo de 0,05% é um dos objetivos do Programa de Controle da Dengue. Este indicador depende do diagnóstico oportuno, da identificação precoce dos sinais de alerta e do manejo e tratamento adequado dos pacientes, culminando no propósito de evitar agravamento da doença e óbitos. Na região avaliada e período do estudo, a taxa de letalidade ficou abaixo de 0,01%, verificando-se que os óbitos foram significativamente menores em relação ao quantitativo de casos. Oliveira *et al.* (2023) em estudos na região-centro oeste apontaram que a maioria dos casos de dengue não necessitou internação hospitalar, sendo apenas acompanhamento ambulatorial, com evolução para cura da doença. Castro *et al.* (2023) em um estudo no estado do Paraná, apresentaram dados semelhantes com casos hospitalizados ou ambulatoriais evoluindo para cura. Tal fato pode estar associado à procura pelos serviços de saúde em tempo oportuno para o seu manejo adequado.

Sobre taxas de incidência, verificam-se altos índices da doença no ano de 2016, período com coincidiu com períodos epidêmicos como citado em Andrioli; Busato e Lutinski (2020). No período, houve intensificação de campanhas sanitárias em nível local e nacional no combate a arboviroses que reduziram os casos nos anos subsequentes (2017 e 2018) (Lira *et al.*, 2021). Contudo, verificou-se um aumento dos casos a partir de 2019. Períodos epidêmicos requerem conhecimentos e identificação da região quanto a suas características para elaboração de estratégias visando minimização de seus impactos (Leandro *et al.*, 2022).

Ao analisar os índices mensais de casos prováveis de dengue durante o período avaliado, verificou-se que a maioria se concentra no primeiro semestre do ano, coincidindo com os meses mais quentes, entre janeiro e maio. Em contrapartida, os meses com menores temperaturas apresentam diminuição considerável no número de casos, fato que é evidenciado em outros estudos, como Soares *et al.* (2021), que constataram essa sazonalidade no número de casos das arboviroses nos meses mais quentes e úmidos, assim favorecendo a proliferação do mosquito vetor, causando um aumento considerável no número de casos nos meses de janeiro até junho (Cruz, 2021; De Sousa *et al.*, 2021; Almeida; Lana; Codeço, 2022). A maioria dos casos de dengue está associada a um conjunto de variáveis socioambientais e socioeconômicas, mas com picos de ocorrência com períodos de maior época de chuva (Dias *et al.*, 2021).

Os picos de epidemias de dengue estão relacionados com as estações chuvosas. Os meses de janeiro a maio são os que apresentam os maiores números de casos, pois correspondem ao período de temperatura mais elevada e do clima mais úmido. Por outro lado, durante os meses mais frios há uma diminuição no número de casos, mas que, mesmo assim, não é suficiente para interromper a transmissão (Lucena, 2011; Gabriel *et al.*, 2018; Lira *et al.*, 2021), possivelmente ocasionado pela ocorrência de reservatórios artificiais decorrentes da ação humana.

Percebe-se maior concentração de casos em épocas como verão e outono, período quente e úmido, também períodos estes com maior ocorrência de chuvas, facilitando o ciclo de sobrevivência do vetor pela facilidade de encontrar criadouros artificiais. Neste contexto, verifica-se a ocorrência deste padrão na região Sul do Brasil. Caldas *et al.* (2016) em estudos na região nordeste afirmam que cada 10mm de chuva, ocorre um aumento de 1% no número de casos de dengue em até três meses subsequentes. Também, a falta de chuva influencia no aparecimento de criadouros artificiais pela adoção inadequada de reservatórios de água propiciando o desenvolvimento do vetor (Coelho *et al.*, 2019).

O padrão da incidência de dengue na região Sul do Brasil coincide com as maiores taxas de incidência mensal entre janeiro e junho conforme evidenciado nas Figuras 3 e 5. Este período concentra maior índice pluviométrico, podendo atuar positivamente para a flutuação das populações do mosquito vetor

(Cruz *et al.*, 2015; Weber; Wollmann, 2016; Ferreira; Chiaravalloti Neto; Mondini, 2018; Salvi *et al.*, 2021).

Observa-se uma estreita relação entre as epidemias de dengue com temperatura, precipitação e umidade relativa (Viana; Ignotti, 2013; Fouque; Reeder, 2019; Robert; Stewart-Ibarra; Estallo, 2020; Leandro *et al.*, 2022). Assim, percebe-se que a ocorrência de surtos e períodos epidêmicos possuem relação com variáveis meteorológicas (Dallavequia; Beltrame; Agostini, 2018; Robert; Stewart-Ibarra; Estallo, 2020) visto que, pelo padrão sazonal de incidência da dengue no Brasil, e os períodos de alta ocorrência apontam para a época do verão, período com maior ocorrência de chuvas e aumento da temperatura (Dallavequia; Beltrame; Agostini, 2018; Duarte *et al.*, 2019; Robert; Stewart-Ibarra; Estallo, 2020; FIOCRUZ, 2023).

O aumento da incidência, principalmente no primeiro semestre do ano indica a sazonalidade da dengue na região. Esta sazonalidade caracterizada por condições climáticas favoráveis predispõem a reprodução do vetor (Goddard *et al.*, 2021) assim, aumentando os casos. Fenômenos climáticos como *El Niño* ou *La Niña* (abordagem não analisada neste estudo, porém, o fenômeno se restringe à América do Sul) alteram a pluviosidade, na região Sul do Brasil, fato que carece de melhor compreensão quanto a suas relações com a incidência da dengue (Moraes *et al.*, 2019).

Este estudo apresenta como limitação as possíveis subnotificação dos casos e grande quantidade de notificações com campos anotados como em branco ou ignorado (opção de preenchimento presente nas fichas de notificação quando não se tem dados disponíveis), porém, tal ação pode mascarar os reais dados, uma vez que, possivelmente a grande demanda de trabalho pode levar ao preenchimento incorreto e mais rápido (dada a obrigatoriedade da notificação).

CONCLUSÃO

O Sul do Brasil é uma região com dengue presente. Verifica-se circulação do vírus da dengue no período estudado com ocorrência da doença com maior incidência no sexo feminino, em pessoas de raça branca, idade entre 20 e 59 anos com ensino fundamental e médio completos.

Para o diagnóstico, tanto pelo perfil diagnóstico quanto pelo perfil clínico-epidemiológico, a região realiza os testes conforme o preconizado pelo Ministério da Saúde. Assim, nota-se que há predominância da circulação dos subtipos 1 e 2 com classificação final na maioria dos casos como dengue sem e com sinais de alarme com cura dos casos na sua maioria (também se verifica casos de dengue grave e casos de óbitos).

Quanto à ocorrência, a dengue teve maiores focos e maior incidência nos anos de 2015 e 2016 voltando a aumentar significativamente a partir de 2019. O intervalo de diminuição dos casos entre 2017 e 2018 possivelmente deu-se pelas ações e trabalhos de prevenção e controle realizados na época do aumento dos casos dos anos anteriores. Verifica-se ainda, maior ocorrência da dengue no primeiro semestre dos anos com destaque para os meses de março, abril e maio, época de maior ocorrência de chuvas e calor. Embora exista diferenças menores de incidência, a dispersão da dengue é similar nos anos de 2014 a 2019 com aumento das notificações e casos principalmente no Paraná.

No período estudado, a incidência da dengue aumentou significativamente nos últimos anos na região Sul, embora existam diferenças nas taxas dos três estados avaliados, com destaque para o Paraná, com maiores índices e casos notificados, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A compreensão da flutuação anual dos casos e flutuação sazonal é importante para conhecer um padrão de ocorrência, haja vista a adoção de medidas de controle e combate ao vetor, trazendo alertas às autoridades governamentais e sanitárias para implementação e efetivação dos programas de controle da dengue já existente e avaliação de estratégias utilizadas. Ainda, é necessário considerar a heterogeneidade geográfica e temporal da região numa perspectiva de que a dengue não ocorre de forma homogênea na região.

Este trabalho possibilita uma compreensão da dengue na região Sul, trazendo um panorama da dengue frente às variáveis estudadas observando-se dados de 1.191 municípios da região. Os resultados permitem inferir que a dengue caminha para se tornar endêmica na região, dado a análise realizada e verificação que a sua ocorrência tende a se alastrar por toda a região.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. F.; LANA, R. M.; CODEÇO, C. T. Quão heterogêneo é o perfil da transmissão da dengue no Brasil? Um estudo em seis estados brasileiros. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 16, n. 9, e0010746, 2022. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010746>
- ANDRIOLI, D. C.; BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A. Características da epidemia de dengue em Pinhalzinho, Santa Catarina, 2015-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, e2020057, 2020. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000400007>
- BÄCK, A. T.; LUNDKVIST, Å. Dengue viruses – an overview. **Infection Ecology e Epidemiology**, v. 3, n. 1, p. 19839, 2013. <https://doi.org/10.3402%2Fiee.v3i0.19839>
- BARBOSA, J. K. *et al.* Avaliação da qualidade dos dados, valor preditivo positivo, oportunidade e representatividade do sistema de vigilância epidemiológica da dengue no Brasil, 2005 a 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 1, p. 49-58, 2015. <http://doi: 10.5123/S1679-49742015000100006>
- BEZERRA, J. M. T. Entry of dengue virus serotypes and their geographic distribution in Brazilian federative units: A systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210020>
- BHATT, S. *et al.* The global distribution and burden of dengue. **Nature** [Internet], v. 496(7446), p.504–507, 2013. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Casos de Dengue. Brasil, grandes regiões e unidades federadas, 1990 a 2013**. 2013. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/31/Dengue-classica-at----2013.pdf>, 2014. Acesso em: 18 setembro de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. **Guia de Vigilância em Saúde**: volume único [Internet]. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2019, 705p. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Dengue – diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança**. 5. ed. Brasília, DF: MS, 2016. E-book. Disponível em https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_diagnostico_manejo_clinico_adulto.pdf. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. – 5. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 126 p.: il. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Dengue: situação epidemiológica no Brasil, 2013-2016**. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Brasil 2015/2016: uma análise da situação de saúde e da epidemia pelo vírus Zika e por outras doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2017. p. 255-70.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Datasus**. Tabnet. 2023a. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico - Monitoramento das arboviroses urbanas: semanas epidemiológicas 1 a 35 de 2023**. Ministério da Saúde; 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-13/view>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico - Monitoramento dos casos de arboviroses até a semana epidemiológica 52 de 2022**, volume 54, janeiro de 2023. 2023c. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-01/>. Acesso em: 12 de janeiro de 2024.

BATHWAITE, D. O. *et al.* A história dos surtos de dengue nas Américas. **Journal Tropical Medicine and Hygiene**, v. 87, p. 584-593, 2012. <https://doi.org/10.4269%2Fajtmh.2012.11-0770>

CALDAS, A. J. M.; SILVA, F. D.; CORRÊA, R. G. C. F., SANTOS, A. M. Relação temporal entre pluviosidade, temperatura e ocorrência de casos de dengue em São Luís - MA, BRASIL. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, n. 2, p. 641-646, 2016. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.09592015>.

CASTRO, M. C.; WILSON, M. E.; BLOOM, D. E. Disease and economic burdens of dengue. **Lancet Infect Disease**, v. 17, n. 3, e70-80, 2017. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30545-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30545-X)

CASTRO, K. N. *et al.* Dengue: perfil e incidência de casos de uma doença de notificação compulsória em uma região do Oeste do Paraná no ano de 2022. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 11, e74121143727, 2023. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i11.43727>

CLARKE, K. R., GORLEY, R.N. **Primer v6: User Manual/Tutorial**. 2006.

COELHO, A. C. R. *et al.* Impacto da dengue no Brasil no período de 2007 a 2012. **Revista Científica de Enfermagem**, v. 9, n. 27, p.79-88, 2019. <https://doi.org/10.24276/rrecien2358-3088.2019.9.27.79-88>

COSTA, V. V. Educação e Saúde. **Unisa Digital**, p. 7-9, 2012.

CRUZ, T. C. **Mudanças climáticas e a expansão da dengue em uma área urbana endêmica da doença**. Dissertação (Ciências Biológicas: Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro Preto. - 2021. <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/14433>

CRUZ, N. L. N.; LIMA, V. F. S.; SILVA, E. M.; RAMOS, J. V. A. Epidemiologia da dengue e sua relação com a variabilidade climatológica no município de Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Hygeia**, v. 11, n. 21, p. 107-115, 2015. <https://doi.org/10.14393/Hygeia1130756>

DALLA VECCHIA, A.; BELTRAME, V.; D' AGOSTINI, F. M. An overview of dengue in the southern region of Brazil from 2001 to 2017. **Cogitare Enfermagem**, v. 23, n. 3, 2018. <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v23i3.53782>

DE PAULA, S. O.; FONSECA, B. A. L. DA. Dengue: a review of the laboratory tests a clinician must know to achieve a correct diagnosis. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 8, n. 6, p. 390-398, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-86702004000600002>

DE SOUSA, S. C. *et al.* Factors associated with the occurrence of dengue epidemics in Brazil: a systematic review. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, p. e84, 2021. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2021.84>

DIAS, C. B. F. *et al.* Influência de fatores climáticos no Panorama da dengue no Brasil no período 2018-2019. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 5, p. 124-135, 2021. <http://doi.org/10.51891/rease.v7i5.1180>

DIAS, I. K. R. *et al.* Ações educativas de enfrentamento ao *Aedes Aegypti*: revisão integrativa. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 27, n. 1, p. 231-242, 2022. <https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.33312020>

DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R.; ZUBEN, A. P. B. V. Arboviruses emerging in Brazil: challenges for clinic and implications for public health. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006889>

DRUMOND, B. *et al.* Dengue spatiotemporal dynamics in the federal district, Brazil: Occurrence and permanence of epidemics. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 25, n. 5, p. 1641-1652, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020255.32952019>

DUARTE, J. L. *et al.* Climatic variables associated with dengue incidence in a city of the western Brazilian Amazon region. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, p. 1-8, 2019. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0429-2018>

ENSERINK, M. Entomologia. Um mosquito se torna global. **Ciência**, v. 320, p. 864-844, 2008. <https://doi.org/10.1126/science.320.5878.864>

FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLI NETO F.; MONDINI, A. Dengue in Araraquara, state of São Paulo: epidemiology, climate and *Aedes aegypti* infestation. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 18, 2018. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000414>.

FLISCH, T. M. P. **Intersectorialidade, Educação em Saúde e Dengue: Múltiplos Olhares do Setor Saúde e do Setor Educação**. Belo Horizonte. 2017. 201f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) -Instituto René Rachou, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2017.

FOUQUE, F.; REEDER, J. C. Impact of past and on-going changes on climate and weather on vector-borne diseases transmission: A look at the evidence. **Infect Disease Poverty**, v. 8, p. 1-9, 2019. <https://doi.org/10.1186/s40249-019-0565-1>

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Instituto René Rachou. **Dengue**. 2023. Disponível em: <http://www.cpqrr.fiocruz.br/pg/dengue/>. Acesso em: 03 setembro de 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Instituto Oswaldo Cruz. **Dengue: vírus e vetor**. 2024. Disponível em: <https://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/aedexculex.html>. Acesso em 10 de julho de 2024.

HONORIO, N. A. *et al.* Chikungunya: uma arbovirose em estabelecimento e expansão no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p. 906-908, 2015. <https://doi.org/10.1590/0102-311XPE020515>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Quantidade de homens e mulheres**. 2023a. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html>. Acesso em: 02 setembro de 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Geociências. Cartas e mapas. **Mapas regionais**, 2023b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/10861-mapas-regionais.html>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

GRATZ, N. G. Revisão crítica da situação vetorial do *Aedes albopictus*. **Entomologia de medicina veterinária**, v. 18, n. 3, p. 215-227, 2004. <https://doi.org/10.1111/j.0269-283x.2004.00513.x>

GODDARD, J. *et al.* Seasonality of *Aedes albopictus* in North and Central Mississippi. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 37, n. 1, p. 34-37, 2021. <https://doi.org/10.2987/20-6942.1>

GUBLER, D. J. The economic burden of dengue. **Am Journal Tropical Medicine**, v. 86, n. 5, p. 743-744, 2012. <https://doi.org/10.4269%2Fajtmh.2012.12-0157>

GUZMAN, M. G. *et al.* Dengue infection. **Nature Review Disease Primary** [Internet], v. 2, p. 1-26, 2016. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.55>

GUZMÁN, M. G.; HARRIS, E. Dengue. **Lancet**, v. 385, p. 453-465, 2015.
[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60572-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60572-9)

LIMA, M. R. Q.; NUNES, P. C. G.; DOS SANTOS, F. B. Serological Diagnosis of Dengue. Methods in molecular biology. **Clifton**, v. 2409, p. 173-196, 2022. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1879-0_12

LIRA, L. F. *et al.* Incidência da dengue no Brasil: análise comparativa entre São Paulo e Alagoas. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 6, p. 24410-24426, 2021.
<https://doi.org/10.34119/bjhrv4n6-066>

LEANDRO, G. C. W. *et al.* Análise temporal e espacial dos casos municipais de dengue no Paraná e indicadores sociais e ambientais, 2012 a 2021: um estudo ecológico. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, e220039, 2022. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220039.2>

LUCENA, L. T. *et al.* Dengue na Amazônia: aspectos epidemiológicos no Estado de Rondônia, Brasil, de 1999 a 2010. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 3, 2011.
<http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232011000300003>

MEIRA, M. C. R. *et al.* Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, e76974, 2021. <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.76974>

MENEZES, A. M. F. *et al.* Perfil epidemiológico da dengue no Brasil entre os anos de 2010 a 2019. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 13047-13058, 2021.
<https://doi.org/10.34119/bjhrv4n3-259>

MORAES, B. C. *et al.* Sazonalidade nas notificações de dengue das capitais da Amazônia e os impactos do El Niño/La Niña. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 9, e00123417, 2019.
<https://doi.org/10.1590/0102-311X00123417>

MUSTAFA, M. S. *et al.* Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. **Journal Medic Armed Forces of India**, v. 71, n. 1, p. 67-70, 2015.
<https://doi.org/10.1016%2Fj.mjafi.2014.09.011>

MUKTAR, Y.; TAMERAT, N.; SHEWAFERA, A. Aedes aegypti as a Vector of Flavivirus. **Journal Tropical Diseases**, v. 4, n. 223, p. 2, 2016. <http://doi: 10.4172/2329-891x.1000223>

NAVARRO, J. P. *et al.* Práticas Preventivas contra Arboviroses em um Município do Cerrado Mato-Grossense. **Saúde Coletiva: Avanços e desafios para a integralidade do cuidado**, Mato Grosso, 2021. <https://dx.doi.org/10.37885/210303658>

NUNES, P. C. G. *et al.* 30 years of fatal dengue cases in Brazil: A review. **BMC Public**, v. 19, n. 1, p. 1-11, 2019. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6641-4>

PAES, C. C. D. C.; PAIXÃO, A. N. dos P. A importância da abordagem da educação em saúde: revisão de literatura. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 6, n. 11, 2016.

OLIVEIRA, A. C. R. *et al.* Análise da prevalência de internações por dengue no estado do Tocantins entre 2017 e 2022. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, [S. l.]**, v. 27, n. 6, p. 2678-2698, 2023. <http://doi: 10.25110/arqsaude.v27i6.2023-035>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition**. World Health Organization, 2009. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547871>. Acesso em: 20 de dezembro de 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Dengue e Dengue Grave** [Internet]. Organização Mundial de Saúde; 2018a. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Controle da Dengue** [Internet]. Organização Mundial de Saúde; 2018b. Disponível em: <http://www.who.int/denguecontrol/en/>. Acesso em 20 de setembro de 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICADNA DE SAÚDE (OPAS). **Atualização epidemiológica Dengue, chikungunya e Zika 15 de setembro de 2023(a)**. Disponível em <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acesso em: 02 de setembro de 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICADNA DE SAÚDE (OPAS). **Tópicos: Dengue**. 2023 (b). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acesso em: 10 de setembro de 2023.

RODRIGUES N. C. P. *et al.* Risk factors for arbovirus infections in a low-income community of Rio de Janeiro, Brazil, 2015-2016. **PloS One**, v. 13, n. 6, e0198357, 2018. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198357>

SALVI, F. I. *et al.* Fatores ambientais e climáticos associados à ocorrência de *Aedes aegypti*. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e56410918544, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18544>

SANTOS, L. K. F. *et al.* Perfil epidemiológico da dengue em um estado do nordeste brasileiro, 2011 a 2015. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 11, p. 1-10, 2019. <https://doi.org/10.25248/reas.e423.2019>

SIERRA, B. C., KOURÍ, G., GUZMÁN, M. G. Race: A risk factor for dengue hemorrhagic fever. **Archives of Virology**, v. 152, n. 3, p. 533-542, 2007. <https://doi.org/10.1007/s00705-006-0869-x>

SILVA, R. E. Análise da realização dos exames laboratoriais no diagnóstico da Dengue no Piauí. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e531101220776, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20776>

SILVA, I. B.; MALLMANN, D. G.; VASCONCELOS, E. M. R. Estratégias de combate à dengue através da educação em saúde: uma revisão integrativa. **Saúde (Santa Maria)**, Santa Maria, v. 41, n. 2, p.27-34, 2015. <https://doi.org/10.5902/2236583410955>

SOARES, A.D S. *et al.* Aspectos epidemiológicos das arboviroses no município de Vitória da Conquista-Bahia, Brasil, no período de 2015 a 2020. **Brazilian Applied Science Review**, v. 5, n. 2, p. 1207-1221, 2021. <https://doi.org/10.34115/basrv5n2-044>

SOO, K. M. *et al.* Meta-Analysis of Dengue Severity during Infection by Different Dengue Virus Serotypes in Primary and Secondary Infections. **PLOS ONE**, v. 11, n. 5, p. e0154760, 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154760>

TAUIL P. L. Prefácio. *In*: Valle D, Pimenta DN, Cunha RV, organizadores. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2015. p. 11-13.

TULADHAR, R. *et al.* Effect of meteorological factors on the seasonal prevalence of dengue vectors in upland hilly and lowland Terai regions of Nepal. **Parasites e Vectors**, v. 12, n. 1, p. 1-15, 2019. <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3304-3>

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015. 460 p.

VASCONCELOS, F. C. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? *Revista Pan-Amazonica de Saúde*, v. 6, n. 2, 2015. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232015000200001>

VASILAKIS, N. The daemon in the forest-emergence of a new dengue serotype in South East Asia. **The Third international conference on dengue and dengue haemorrhagic fever (DENV5)**. Bangkok, Tailândia, outubro de 2013.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: Revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240-256, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>

WILDER-SMITH, A. *et al.* Dengue. **Lancet**, v. 393(10169), p.350-363, 2019. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)32560-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)32560-1)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control (new edition) 2009**. [Internet] WHO; 2009. Disponível: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf. Acesso em: 03 de set. 2023.

ZARA, A. L. *et al.* Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>