

EPIDEMIOLOGIA DA DENGUE NOS ESTADOS BRASILEIROS EM REGIÕES DE FRONTEIRA
EPIDEMIOLOGY OF DENGUE IN BRAZILIAN STATES IN BORDER REGIONS

Alécio Ortiz

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
alecio-ortiz@hotmail.com

Marcelo Monteiro

Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, SC, Brasil
marceloadm99@gmail.com

Walter Antônio Roman Junior

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

Maria Assunta Busato

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

Renan de Souza Rezende

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

Junir Antônio Lutinski

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

RESUMO

A dengue, uma doença febril aguda causada pelo arbovírus do gênero *Flavivirus*, é uma preocupação global em termos de saúde pública. Essa preocupação é ampliada nas áreas de fronteira devido à circulação intensa de pessoas, transporte de mercadorias e às limitações das ações de controle vetorial, frequentemente influenciadas por diferentes normativas e diretrizes dos países envolvidos. O presente estudo objetivou descrever a epidemiologia da dengue em estados brasileiros localizados em região de fronteira. Foram coletados dados de casos notificados de dengue ao longo de nove anos (2014-2022). Os estados do Acre, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, nesta ordem, apresentaram as maiores incidências no período avaliado. A incidência, letalidade e mortalidade, sexo e faixa etária foram exploradas para cada estado. Revela-se um padrão consistente de taxas mais altas na faixa etária de 20 a 60 anos em vários estados ($p < 0,05$). A crescente incidência de dengue destaca a necessidade de ações coordenadas para enfrentar esse desafio de saúde pública. Uma resposta eficaz exige preparação por parte dos profissionais de saúde, intensificação de campanhas de conscientização e controle do vetor pelas autoridades de saúde pública. Também é necessária uma vigilância contínua para detecção precoce de surtos e pesquisa científica para embasar estratégias efetivas.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*. Arboviroses. Vetores. Vulnerabilidades em saúde.

ABSTRACT

Dengue, an acute febrile illness caused by an arbovirus of the *Flavivirus* genus, is a global public health concern. This concern is magnified in border areas due to the intense movement of people, transportation of goods and the limitations of vector control actions, which are often influenced by the different regulations and guidelines of the countries involved. This study aimed to describe the epidemiology of dengue in Brazilian states located in border regions. Data was collected on reported dengue cases over nine years (2014-2022). The states of Acre, Mato Grosso do Sul and Mato Grosso, in that order, had the highest incidences in the period evaluated. Incidence, lethality and mortality, gender and age group were explored for each state. A consistent pattern of higher

rates in the 20 to 60 age group was revealed in several states ($p < 0.05$). The growing incidence of dengue highlights the need for coordinated action to tackle this public health challenge. An effective response requires preparation on the part of health professionals, intensification of awareness campaigns and vector control by public health authorities. It also requires continuous surveillance for early detection of outbreaks and scientific research to support effective strategies.

Keywords: *Aedes aegypti*. Arboviruses. Social Vectors. Health vulnerabilities.

INTRODUÇÃO

A dengue figura como um problema de saúde pública em todo o mundo e pode ser definida como uma doença febril aguda provocada por um arbovírus pertencente à família Flaviviridae e ao gênero *Flavivirus* (OPAS, 2023). Arbovírus (*arthropod borne viruses*) são vírus transmitidos por artrópodes hematófagos relacionados a hospedeiros vertebrados e causam doenças chamadas arboviroses (Mayer; Tesh; Vasilakis, 2017; Wu *et al.*, 2019). No Brasil, o vírus da dengue circula em quatro sorotipos distintos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4) e um indivíduo pode se infectar com os quatro no decorrer de sua vida por apresentarem sorologia distinta. A infecção por um subtipo viral de dengue gera imunidade permanente para este, portanto, uma vez contraído um sorotipo, o sistema imunológico atua para impedir a infecção pelo mesmo (Wilder-Smith *et al.*, 2019). Porém, a partir da primeira infecção, os sintomas tendem a ser mais severos (Santos *et al.*, 2016).

O mosquito *Ae. aegypti* possui densidade natural maior nas estações com temperaturas mais elevadas (primavera, verão e outono), devido às chuvas mais frequentes que acabam aumentando a quantidade de criadouros para a fêmea depositar seus ovos. Temperaturas acima de 20 °C tendem a acelerar o ciclo de desenvolvimento do mosquito transmissor (BRASIL, 2021a). Contudo, as mudanças climáticas associadas às atividades antrópicas (IPCC, 2021) têm atuado para o aumento da proliferação de mosquitos vetores. O aumento da temperatura favorece o crescimento populacional do mosquito vetor, bem como a sua dispersão para regiões onde ainda não ocorria (Lutinski, 2024). Por outro lado, a intermitência no abastecimento de água leva a população humana a armazenar água em cisternas e caixas d'água que também servem como criadouros de larvas do mosquito vetor (Meason; Paterson, 2014).

O tempo de incubação das doenças infecciosas é variável e pode ser maior que os trajetos de ida e volta entre municípios fronteiriços. Assim, as zonas de fronteiras figuram como determinantes para a entrada e circulação de doenças infecciosas emergentes (Oliveira, 2015a). Devido à intensa circulação de pessoas, transporte de cargas e limitadas ações de controle vetorial nesses locais, causadas principalmente devido às diferentes normativas e orientações dos países envolvidos.

Para articular trabalhos de prevenção da doença e controle do vetor, ressalta-se a importância de se conhecer os mecanismos relacionados à proliferação do mosquito e sua relação com o ser humano (Flich *et al.*, 2017). Isso ocorre, pois a incidência de dengue pode ser afetada devido a diferenças na distribuição e reprodução do inseto vetor (Proestos *et al.*, 2015). Além disso, nos últimos anos, busca-se também investigar quais são os fatores ambientais e sociais possivelmente relacionados à crescente notificação de casos da doença (Lima-Camara, 2016).

A influência das mudanças climáticas com uma maior incidência de dengue está em pauta nas discussões atuais e sabe-se que muito provavelmente a saúde pública será prejudicada por essas alterações causadas por ações antrópicas (Parry, 2007). Em diversos cenários otimistas indica-se um aumento das temperaturas próximas à superfície terrestre e mudanças no ciclo hidrológico, que podem interferir na dinâmica vetorial. Com relação às regiões de fronteira, devido a fácil movimentação de pessoas e mercadorias, há uma maior probabilidade de transmissão de doenças vetoriais, ocasionando efeitos negativos na saúde pública e ocasionando em dificuldades na implementação de políticas uniformes em todas as regiões do Brasil no combate às arboviroses (Mendes *et al.*, 2018). A urbanização desordenada, como exemplo de alteração ambiental, também figura como fator que favorece o aumento da incidência de dengue. Assim, este processo favorece a formação de criadouros do vetor (Araquan, 2014; Gabriel *et al.*, 2018).

A chamada faixa de fronteira é formada pelos municípios brasileiros com área total ou parte de seu território inserido na extensão interna de 150 km de largura, paralela à linha de divisão terrestre do território nacional (IBGE, 2020). Porém, essas regiões representam mais do que um limite entre as

duas nações (Serraglio; Ferreira, 2018). A fronteira é um local onde ocorrem aproximações entre culturas e povos. É também associada à ocorrência de doenças que possuem a notificação relacionada com a interação entre ambiente-agente-hospedeiro (Araújo; Silva; Juliano, 2017). Há grande dificuldade no enfrentamento das doenças vetoriais e têm sido um desafio para a saúde no Brasil em região fronteira (Antunes; Busato; Lutinski, 2021). Regiões de fronteira são de especial interesse para a compreensão da dinâmica das doenças transmitidas por vetores, a exemplo da dengue, uma vez que a circulação intensa de pessoas e o transporte de mercadorias favorecem a circulação do vetor e também do vírus. Além disso, há limitações nas ações de controle vetorial, frequentemente determinadas por normativas e diretrizes diferentes, vigentes nos países envolvidos. No contexto apresentado, esta pesquisa teve como objetivo descrever a epidemiologia da dengue nos estados brasileiros localizados em região de fronteira em uma série histórica (2014-2022).

MATERIAIS E MÉTODOS

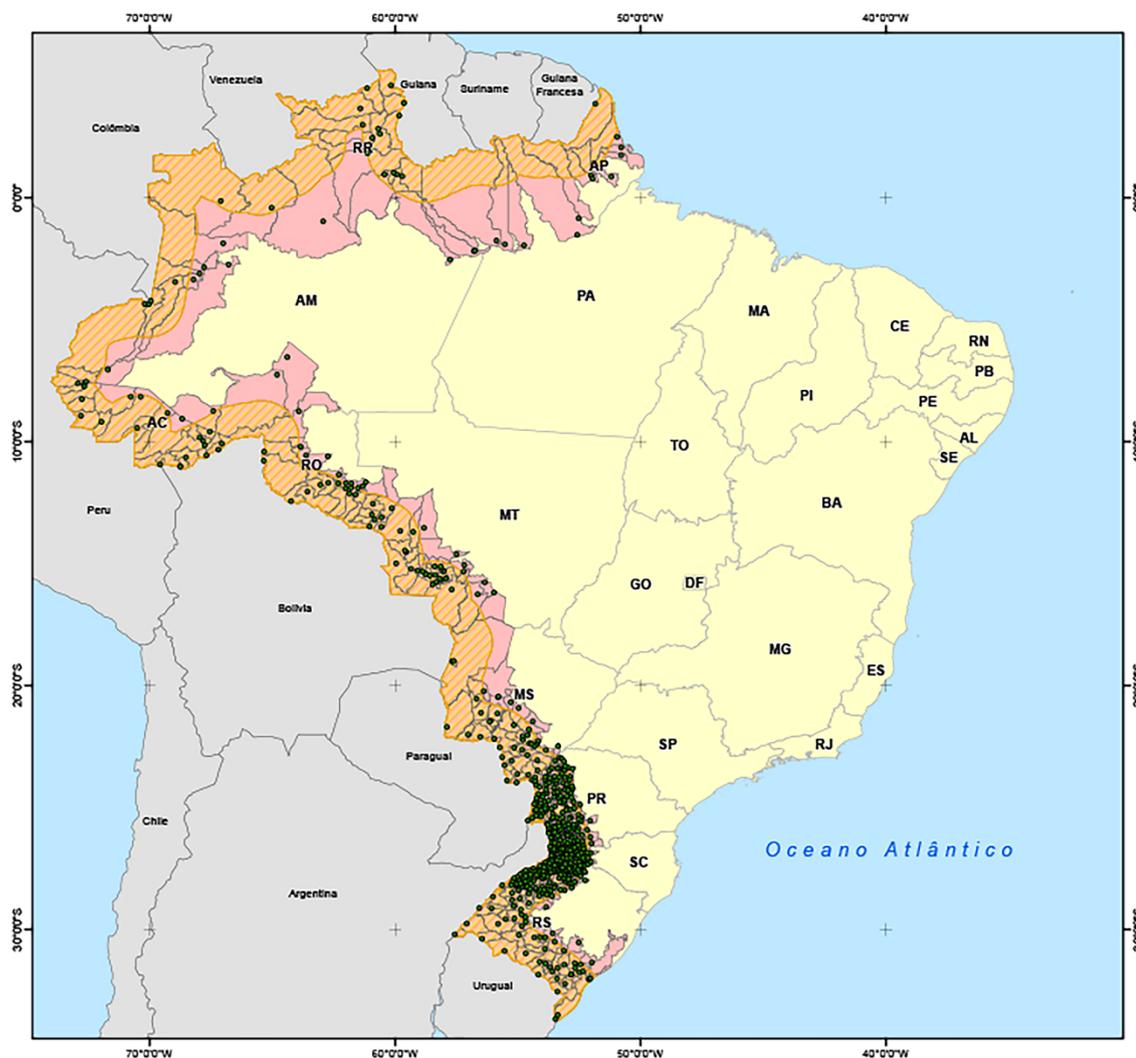
Trata-se de um estudo epidemiológico, de caráter quantitativo de delineamento retrospectivo. A pesquisa ocorreu a partir da obtenção de dados secundários de acesso livre disponíveis nas plataformas do Ministério da Saúde e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Turato, 2005; Dalfovo; Lana; Silvana, 2008; Freire; Patussi, 2018). Foi realizada uma consulta aos dados disponíveis no Sistema de Informação Nacional de Agravos de Notificação (SINAN).

A fronteira brasileira com os países da América do Sul (Figura 1) possui aproximadamente 15 mil km, 150 km de largura (faixa de fronteira), representando uma área total de 1,4 milhões de km², cerca de 16,6% do território brasileiro. A faixa de fronteiras do Brasil abrange 11 estados e 588 municípios e destes, 432 estão inteiramente na faixa e 156, parcialmente. Dois terços de toda a faixa de fronteira ficam na região norte, sendo que as regiões centro-oeste e sul do país também possuem municípios situados na região fronteira (IBGE, 2020).

A região de fronteira internacional do Brasil contempla três macrorregiões (Norte, Centro-Oeste e Sul). Contempla cinco dos seis Biomas brasileiros (Floresta Amazônica, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa). O clima varia desde as estações bem definidas verificadas no Sul até o equatorial, quente e úmido, característico da região Amazônica. As regiões Sul e Centro-Oeste contam com frentes frias durante o inverno, o que influencia na sazonalidade da dengue nestas regiões. A rodovia BR 163 interliga os estados localizados na região de fronteira no sentido Norte-Sul e desempenha um papel relevante na movimentação de pessoas e de produtos. Ademais, os estados contemplados nesta pesquisa contemplam as principais bacias hidrográficas da América do Sul, a Amazônica e a do Rio da Prata, as quais conectam o Brasil com os demais países da região e também exercem papel fundamental na movimentação de mercadorias e de pessoas (IBGE, 2020).

Foram coletados os dados de casos notificados de dengue e de óbitos da série histórica (2014 – 2022) para 11 estados brasileiros que possuem municípios inseridos na região de fronteira. Os dados coletados foram relativos às variáveis disponíveis no SINAN, estratificadas por faixa etária e sexo dos pacientes, mês e ano da notificação. Foram calculados para cada estado: incidência, taxa de letalidade e taxa de mortalidade. A incidência e a taxa de mortalidade foram calculadas a partir do número de casos de dengue e dos óbitos pela doença por grupo de 100 mil habitantes. A taxa de letalidade (percentual cada 10 mil casos) foi calculada com base no número óbitos dividindo-se pelo número de casos notificados. Considerando-se o padrão cíclico que a dengue apresenta no Brasil com picos em intervalos de três a quatro anos, a série histórica avaliada foi subdividida em intervalos de três anos (2014 a 2016, 2017 a 2019 e 2020 a 2022), para que fosse possível isolar o efeito de flutuações pontuais na incidência.

Figura 1 – Mapa do Brasil com destaque aos municípios de situados em regiões de fronteira. Estados em destaque: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraná, Rondônia, Roraima, Rio Grande do Sul e Santa Catarina



Fonte: IBGE (2022).

Todos os dados foram organizados em planilhas no software Microsoft Excel® para análises exploratórias e de frequências. Os dados obtidos foram avaliados conforme a natureza de sua distribuição de normalidade (Shapiro-Wilk) e comparados a partir do teste *one way* ANOVA, seguido do pós-teste de Tukey. Foram utilizados os softwares Past (Hammer; Harper; Ryan, 2001) e adotado o limite de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A partir de uma análise trienal da série histórica 2014-2022 (Tabela 1) verificou-se que o padrão de incidência de dengue foi maior nos estados do Acre e do Mato Grosso do Sul que se mantiveram mais elevadas em relação aos demais estados ao longo do período avaliado. Os estados do Mato Grosso e Paraná apresentaram elevações da incidência. No AC e no PR, a incidência média aumentou no triênio 2014-2016, reduziu entre 2017-2019 e voltou a aumentar em 2020-2022. No estado do Amapá verificou-se redução superior a 90% da incidência, enquanto que no estado de Roraima a redução foi superior a 70%. Verificou-se estabilidade dos casos da doença no estado do Amazonas, assim como no Pará. Santa Catarina e o Rio Grande do Sul apresentaram elevação de mais de 15 vezes na incidência no período avaliado. Foi identificada diferença significativa na incidência da dengue nos estados avaliados, entre os períodos triênios delimitados ($p < 0,05$).

Tabela 1 – Incidência de dengue em estados brasileiros localizados em regiões de fronteira, conforme triênios (2014-2022)

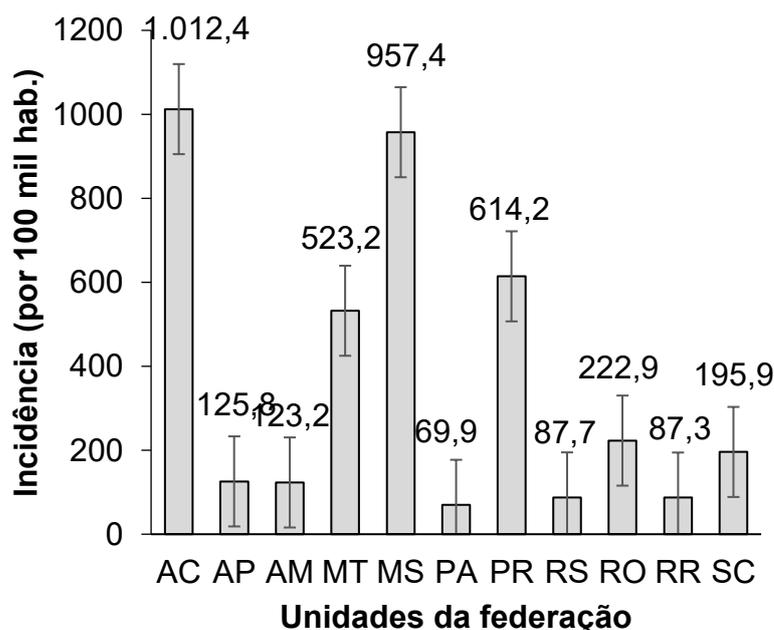
| Estados | Incidência por 100 mil habitantes | | | p-valor |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|------------------|
| | 2014-2016 | 2017-2019 | 2020-2022 | |
| Acre | 1.352,5 | 713,6 | 971,2 | |
| Amapá | 281,6 | 72,5 | 23,3 | |
| Amazonas | 136,8 | 79,7 | 153,2 | |
| Mato Grosso | 468,6 | 260,4 | 867,7 | |
| Mato Grosso do Sul | 969,4 | 861,2 | 1041,7 | |
| Pará | 88,5 | 64,6 | 56,8 | F= 5,12; p<0,05* |
| Paraná | 378,4 | 142,0 | 1322,1 | |
| Rio Grande do Sul | 14,7 | 5,6 | 242,7 | |
| Rondônia | 223,7 | 68,4 | 376,8 | |
| Roraima | 125,5 | 102,1 | 34,1 | |
| Santa Catarina | 44,6 | 11,5 | 531,6 | |
| Média | 371,3 | 216,5 | 511,0 | |

*Significância estatística

Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Em relação à incidência média de dengue por estado (Figura 2), AC, MT, MS e PR apresentaram as maiores taxas no período. A incidência difere significativamente entre os estados (F = 5,11; p < 0,05).

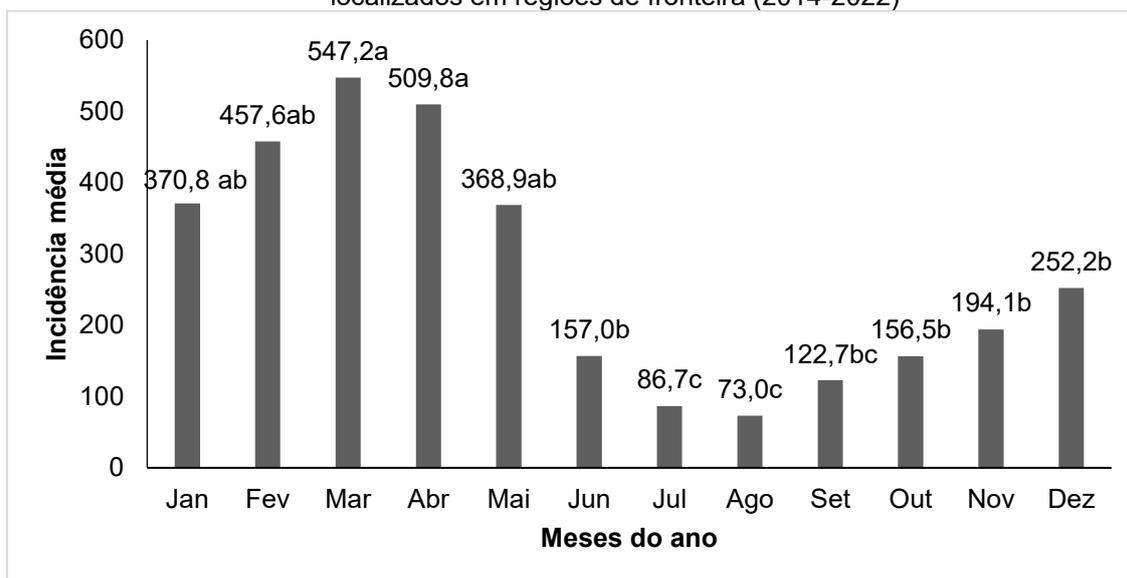
Figura 2 – Incidência média de dengue nos estados brasileiros de fronteira, ao longo de todo o período avaliado (2014-2020)



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Com relação à incidência média para cada mês nos estados avaliados ao longo da série histórica, observou-se diferença significativa ($F=3,35$; $p < 0,05$). A incidência do mês de março foi significativamente maior em relação aos meses de agosto ($p=0,04$) e de setembro ($p=0,02$). Já o mês de abril foi significativamente diferente do mês de setembro ($p=0,03$). Os meses que apresentaram maior incidência coincidem com os meses em que são registradas as temperaturas mais elevadas (verão e outono) (Figura 3). Ademais, observa-se uma redução dos casos de dengue a partir do mês de junho e assim se mantêm nos meses subsequentes até outubro. A partir de novembro, observa-se novamente uma tendência de crescimento.

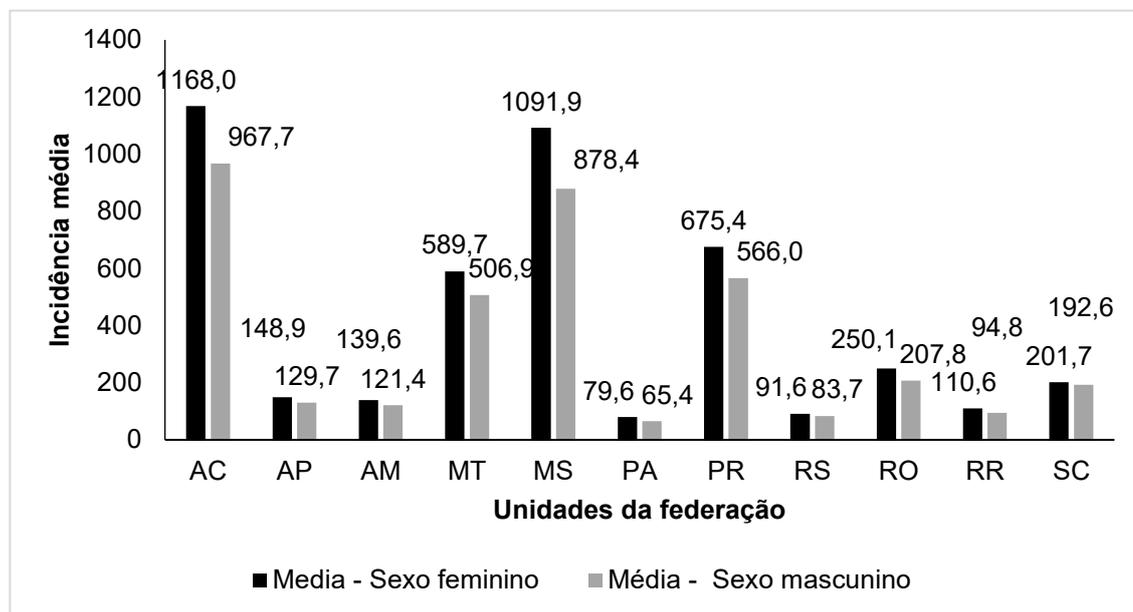
Figura 3 – Incidência média de dengue conforme meses do ano em todos os estados brasileiros localizados em regiões de fronteira (2014-2022)



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

As maiores diferenças (acima de 200) na incidência segundo o sexo foram verificadas nos estados de AC e MS (Figura 4). Para o MS, a taxa de notificação da dengue entre as mulheres foi de 1.091,93 casos/100.000 habitantes, enquanto entre os homens foi de 878,40/100.000 hab. No AC, a incidência de dengue entre as mulheres foi de 1.168,01 casos por 100.000 habitantes e entre os homens foi de 967,72. Verificou-se diferença significativa da incidência entre os estados ($F = 9,87$; $p < 0,05$), contudo, não houve diferença significativa entre os sexos ($p=0,34$).

Figura 4 – Incidência média de dengue por 100 mil habitantes conforme sexo nos estados brasileiros localizados em região de fronteira (2014-2022)



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Quanto às incidências de dengue por faixas etárias observa-se um padrão em todos os estados avaliados. As maiores taxas se concentram na população com idade entre 20 e 60 anos (Tabela 2). Foram identificadas diferenças significativas na incidência entre os diferentes grupos de idade ($p < 0,05$) para os estados do AC, AM, MT, MS, PA, PR, RO e RR.

Tabela 2 – Incidência média de dengue segundo as faixas etárias em todos os estados brasileiros localizados em região de fronteira, conforme faixa etária (2014-2022)

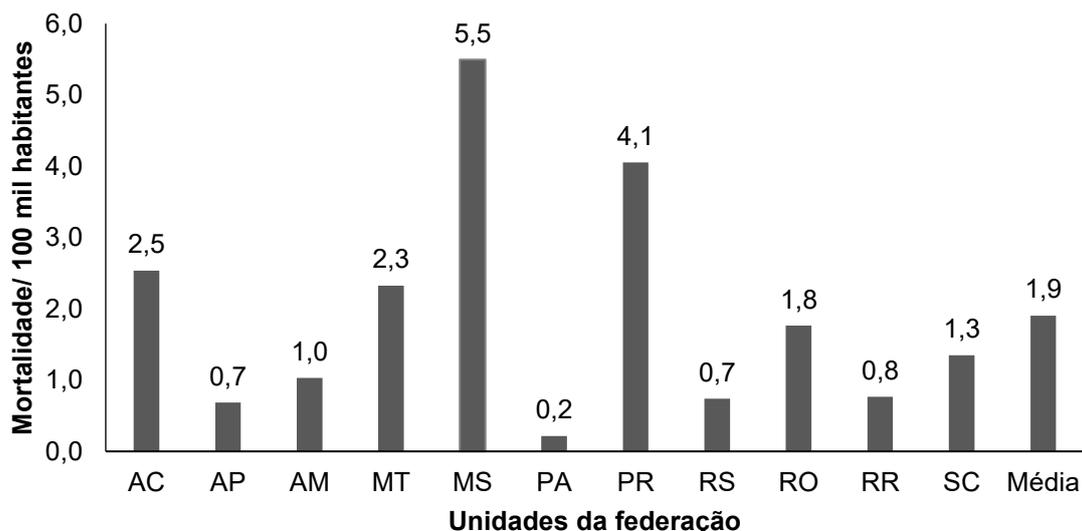
| Estado | Faixas etárias | | | | | | | |
|--------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 0 a 9 | 10 a 20 | 20-39 | 40-59 | 60-64 | 65-69 | 70-79 | 80 e + |
| Acre | 1229,5 | 1544,8 | 2883,3 | 2100,2 | 437,5 | 528,4 | 1407,6 | 1284,4 |
| Amapá | 167,2 | 202,7 | 349,2 | 294,3 | 52,3 | 72,4 | 172,0 | 126,4 |
| Amazonas | 181,2 | 197,9 | 310,3 | 228,4 | 43,4 | 49,7 | 115,1 | 136,4 |
| Mato Grosso | 1053,1 | 882,5 | 1228,5 | 920,5 | 157,7 | 171,9 | 396,0 | 334,0 |
| Mato Grosso do Sul | 1230,7 | 1572,9 | 2309,1 | 1837,8 | 328,3 | 351,1 | 763,6 | 561,9 |
| Pará | 94,4 | 112,0 | 180,1 | 131,0 | 23,9 | 26,3 | 58,9 | 48,9 |
| Paraná | 691,9 | 883,8 | 1410,6 | 1242,2 | 236,3 | 253,4 | 536,3 | 401,9 |
| Rio Grande do Sul | 82,8 | 120,6 | 204,5 | 185,0 | 38,0 | 36,2 | 73,7 | 50,5 |
| Rondônia | 351,2 | 308,3 | 457,6 | 412,6 | 69,1 | 89,7 | 227,4 | 226,1 |
| Roraima | 216,7 | 178,8 | 238,4 | 184,3 | 28,8 | 42,6 | 113,0 | 72,2 |
| Santa Catarina | 180,4 | 252,7 | 454,1 | 400,3 | 74,9 | 81,2 | 173,8 | 113,6 |
| Média | 498,1 | 568,8 | 699,4 | 569,7 | 134,5 | 155,5 | 367,0 | 305,1 |

*UF é Unidades da federação.

Fonte: Elaboração dos autores (2023).

A taxa de mortalidade foi maior no estado do MS, seguida do PR, AC e MT. A mortalidade nestes estados ficou acima da média, dentre os estados avaliados neste estudo. Foi menor que a média nos estados de AP, AM, PA, RR e RS (Figura 5).

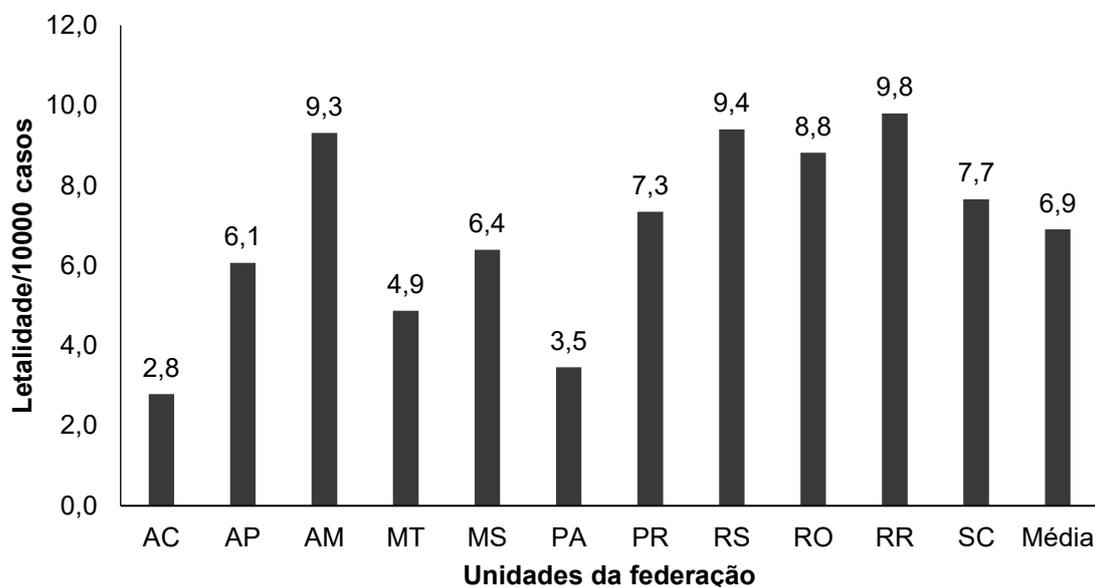
Figura 5. Taxa de mortalidade por dengue nos estados brasileiros localizados em região de fronteira (2014-2022). A taxa média de mortalidade por dengue nos estados expressa o quantitativo de óbitos a cada 100.000 habitantes



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

Quanto à letalidade (Figura 6), foi possível observar que Roraima registrou a maior taxa, com 9,8 óbitos a cada 10.000 habitantes, seguida pelo Rio Grande do Sul e Rondônia com taxas de 9,4 e 8,8 óbitos, respectivamente. Esses estados apresentam índices de letalidade acima da média geral encontrada para os estados avaliados nesta pesquisa, que foi de 6,9 óbitos. As menores taxas de letalidade foram registradas nos estados do AC e PA. Destaca-se a relação entre a incidência e a letalidade verificadas no estado do Acre que, embora tenha apresentado baixa letalidade em relação aos demais estados avaliados, este resultado contrasta com a maior incidência

Figura 6 – Taxa de letalidade por dengue nos estados brasileiros localizados em região de fronteira (2014-2022). A taxa média de letalidade por dengue nos estados expressa o quantitativo de óbitos a cada 10.000 casos notificados da doença



Fonte: Elaboração dos autores (2023).

DISCUSSÃO

Em geral, nas últimas décadas observou-se uma flutuação na incidência de dengue nas unidades da federação brasileira (Andrioli; Busato; Lutinski, 2020). Ao longo dos anos de 2014 a 2022, foram observadas variações no número de casos de Dengue em estados que fazem fronteira com outros países, corroborando o padrão verificado por estes autores. Essas oscilações podem ser atribuídas a uma combinação de fatores, incluindo as condições climáticas, como pluviosidade e temperatura, que desempenham um papel crucial na sobrevivência do inseto vetor e impactam a dinâmica transmissão da dengue (Pelissari, 2016).

Essas variações nas condições climáticas, variam nas diferentes regiões do Brasil, e impactam diretamente a incidência de Dengue, pois estão relacionadas à adaptabilidade dos vetores, resultando no aumento populacional do inseto e no aumento proporcional da transmissão (Oliveira; Araújo; Cavalcanti, 2018). Ademais, as variações estão também intimamente associadas ao ambiente, à circulação dos sorotipos do vírus, às ações humanas, à densidade populacional, à urbanização não planejada, à alta densidade habitacional e ao nível de infestação local do mosquito *Ae. aegypti* (Costa; Silveira; Donalísio, 2016).

A ocorrência de subnotificação e/ou casos não registrados pelo sistema de vigilância epidemiológica também pode ter contribuído para as variações anuais observadas nas diversas variáveis (Terra *et al.*, 2017). As análises apresentadas revelam um quadro heterogêneo da propagação da doença, assim como foi identificado em estudo de Andrioli, Busato e Lutinski (2020), no qual foram analisadas as notificações e taxas de incidência de dengue em todo o território brasileiro.

Alguns estados se destacaram por apresentarem resultados mais expressivos em determinados anos. Dentre os estados que enfrentam maiores desafios em relação à dengue, destacam-se o Acre, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Paraná, localizados em diferentes regiões do Brasil. Esses estados registraram incidências elevadas em alguns anos específicos, destacando essa heterogeneidade discutida. Embora o Brasil seja um país experiente em vigilância e controle da dengue, as ações de controle e prevenção não estão uniformemente distribuída pelo território e áreas podem sofrer com aumento exponencial de casos em ciclos epidemiológicos e áreas sem a exposição prévia aos

diferentes sorotipos da dengue estão vivenciando o aumento no número de casos (Codeco *et al.*, 2022). Conforme Silva, Reboita e Alves (2019), a organização dos centros urbanos em países periféricos, como o Brasil, é caracterizada por um planejamento urbano deficiente. Esse cenário resulta em condições ambientais favoráveis para a proliferação de vetores (Silva; Reboita; Alves, 2019).

Em geral, ocorreu um grande aumento nas notificações e incidência em 2014 e 2019 (Brasil, 2023), indicando picos de transmissão da dengue nessas ocasiões. Estas variações estão diretamente relacionadas aos fatores já mencionados (Terra *et al.*, 2017). Destaca-se que apesar de diversas ações de prevenção e controle da doença, o efeito dos fatores condicionantes tem sido maior, pois mesmo havendo uma vasta gama de informações sobre a manifestação da doença, variáveis explicativas (como condições de vida, renda, saneamento), ocorre de maneira distinta ao longo do tempo e do espaço (Ramos *et al.*, 2021). Essas variáveis não estão diretamente ligadas à ocorrência da doença devido à complexidade da propagação (Xavier *et al.*, 2017).

O Paraná, por sua vez, teve o maior número total de notificações durante todo o período analisado, apresentando uma acentuada elevação na incidência em 2020. O aumento registrado pode ter sido provocado pelo efeito da pandemia de Covid-19 nas ações de controle do mosquito *Ae. aegypti* (Paraná, 2023). Conforme também apontado Souza (2019) nos períodos epidêmicos, as taxas médias de incidência apresentaram-se elevadas, indicando um cenário preocupante do ponto de vista epidemiológico. Santa Catarina também teve um quadro crítico em 2022, com um alto número de notificações e incidência significativa (DIVE, 2022). Por outro lado, alguns estados como o Rio Grande do Sul, Rondônia e Roraima apresentaram baixa incidência de dengue ao longo do período estudado. Essa situação pode estar relacionada a fatores como o controle eficiente do vetor, as medidas de prevenção adotadas em cada localidade e/ou uma combinação com fatores diversos como pluviosidade, temperatura e umidade (Brito *et al.*, 2021).

A estimativa do total de casos reais de dengue é uma tarefa complexa devido a um importante fator de confusão: a presença de infecções assintomáticas. A maioria das pessoas infectadas pelo vírus da dengue não apresenta manifestações clínicas ou tem sintomas tão leves que não requerem atendimento médico ou não geram absenteísmo da escola ou trabalho e que, por este motivo, não são notificadas, representando parcela importante de casos não contabilizados (Endy *et al.*, 2011). A estimativa é de que cerca de 70% de todos os infectados não buscam atendimento médico (Bhatt *et al.*, 2013). Cabe destacar que nos últimos anos, em algumas regiões do Brasil, a partir da redução das campanhas de prevenção da dengue e outras arboviroses, redirecionadas para a pandemia do COVID-19, é possível ter ocorrido a subnotificação dos casos (Souza; Gonçalves; Pedroso, 2022). Para haver a notificação, é necessário que o paciente se dirija ao serviço de saúde, onde será notificada a suspeita de dengue e após o teste diagnóstico, a notificação do caso confirmado (Araújo *et al.*, 2017).

Assim, torna-se essencial mobilizar a população sobre a importância de relatar casos suspeitos de dengue, mesmo que os sintomas sejam leves ou inexistentes, para melhorar a detecção precoce e o controle da doença. A adoção de medidas preventivas, como o combate ao mosquito vetor e ações de educação em saúde, continua sendo de suma importância para reduzir a propagação da arbovirose. Pois, refletindo acerca da complexidade da doença, torna-se fundamental destacar que os períodos de baixa incidência podem ser resultantes da diminuição da população suscetível à doença e não da efetividade das medidas preventivas (Arantes; Pereira, 2017).

Com relação ao sexo dos pacientes que foram notificados com dengue, na série histórica em questão, apesar da incidência ser ligeiramente superior para o sexo feminino, o resultado não foi significativo, divergindo de estudo realizado entre 2011 e 2015, por Correia *et al.* (2019), no qual foi observado um maior predomínio do sexo feminino (53,60%) e com dados das capitais brasileiras entre 2008-2017, que também houve predominância do sexo feminino (57,6%) (Guimarães; Cunha, 2020). Assim como foi apresentado por Mistro *et al.* (2022) com dados de notificação de todos os estados brasileiros, identificou-se que entre 2017 e 2021, a dengue foi mais prevalente nas mulheres. Em contrapartida, em SC, de 2014 a 2019, a maioria dos indivíduos internados no período analisado eram do sexo masculino (65,55%) (Silva; Barbosa, 2020).

As incidências maiores de dengue entre o sexo feminino podem estar relacionadas à resistência dos homens em procurar serviços de saúde. Esse fato pode ser atribuído às construções sociais e culturais que envolvem o gênero masculino, levando-os a buscar atendimento médico apenas quando os problemas de saúde os afetam a ponto de prejudicar suas atividades diárias. Atividades econômicas típicas de cada estado da federação, a exemplo do extrativismo, silvicultura, agropecuária e garimpo

afastam homens dos centros urbanos, justamente onde se concentra a transmissão de dengue e onde estão concentrados os serviços de saúde (Guedes; Rocha, 2019). Essas construções sociais podem criar uma barreira para os homens procurarem cuidados médicos preventivos ou busquem atendimento precoce em caso de sintomas da doença, o que pode contribuir para a maior incidência de dengue entre as mulheres. Essa disparidade de gênero na busca por serviços de saúde pode ter implicações na saúde pública e reforça a importância de conscientizar a população sobre a importância de procurar atendimento médico regularmente, independentemente do sexo (Almeida; Hemmi, 2018). É fundamental romper com o paradigma de que o cuidado com a saúde é uma prática exclusivamente feminina e reconhecer que essa responsabilidade pode e deve ser compartilhada por homens também (Ávila; Morais; Soratto, 2020).

Com relação ao perfil de incidência de entre faixas etárias por UF, identificou-se incidência predominantemente alta para indivíduos com idades entre 20 e 59 anos, o que foi semelhante ao padrão que ocorre em todo o Brasil. Outros autores como Fernandes e Gomes (2018) e Pereira *et al.* (2020) também demonstraram resultados semelhantes, com predominância de casos de pessoas com idade entre 20 e 39 anos. Em estudo realizado em SC, com a série histórica de 2014 a 2019, a faixa etária predominante no quantitativo de internações por dengue foi a de 20 a 39 anos, com cerca 30,3% de todas as internações (Silva; Barbosa, 2020). Já em estudo realizado com dados das capitais brasileiras, entre 2008 – 2017 a faixa etária predominante foi de 20 – 39 anos (57,7%) (Guimarães; Cunha, 2020).

A incidência sazonal da dengue nos meses mais quentes está associada ao ciclo reprodutivo do mosquito vetor. Nos meses de maior incidência da doença, foi o mesmo que corresponde aos períodos chuvosos e de aumento de temperatura, de março e abril (Lima; Ramos, 2019) aumenta o número de locais onde as fêmeas do mosquito podem depositar ovos (Mordecai *et al.*, 2017). A densidade larval do mosquito *Ae. aegypti* varia segundo as mudanças sazonais do clima, registrando aumentos nas áreas de maiores taxas de precipitação devido à formação de potenciais criadouros, predispondo aumentos na incidência de dengue (Souza, 2010; Mordecai *et al.*, 2017). Temperaturas entre 25 °C e 29°C são ideais para o desenvolvimento do ciclo de vida do mosquito *Ae. aegypti* (Baracho, 2014).

Ademais, destaca-se que a dengue continua a ocorrer mesmo em períodos com baixas precipitações, devido aos reservatórios domésticos que permitem a sobrevivência contínua do vetor (Zequi *et al.*, 2018). Outro fator importante a ser considerado é o impacto do crescimento das aglomerações urbanas no agravamento do aquecimento global, que por sua vez influencia diretamente a intensidade das chuvas, facilitando a disseminação do vetor e tornando o trabalho de controle da dengue cada vez mais desafiador (Roque; Santos; Medeiros, 2016).

As ações antrópicas como o processo de urbanização, a fragmentação e a degradação ambiental, juntamente com a superexploração dos recursos naturais representam fatores favoráveis à ocorrência de arboviroses, dentre elas a dengue (Lutinski, 2024). A geração crescente de resíduos, associada ao esgotamento dos mananciais hídricos criam contextos locais e regionais complexos para o controle vetorial já que fomentam a oferta de criadouros para o inseto vetor (Mota, 2012). Em um contexto global, as mudanças climáticas em curso (IPCC, 2021) vêm alterando o regime das chuvas e elevando as temperaturas e, conseqüentemente, criando condições favoráveis à dispersão e à proliferação do vetor e a transmissão viral. Este cenário auxilia na compreensão do padrão da incidência e da mortalidade por dengue nos estados brasileiros incluídos neste estudo.

Segundo Artaxo (2020), dentre os impactos possíveis das mudanças climáticas estão as migrações em larga escala no planeta, eventos climáticos extremos, pobreza extrema, insegurança alimentar, ausência de saneamento básico e empregos. As mudanças climáticas geram inúmeras preocupações relacionadas à expansão da área de incidência das doenças transmitidas por vetores. O ciclo de vida dos vetores de doenças apresenta relação com a dinâmica dos ecossistemas, compostos por variáveis ambientais como precipitação, temperatura, umidade, cobertura e uso do solo. As doenças vetoriais, como a dengue, são sensíveis às flutuações periódicas e às mudanças no clima global e local, devido à biologia dos vetores e o processo de replicação viral serem dependentes de fatores como temperatura e umidade (Tsai *et al.*, 2017). Esta dinâmica deve ser considerada para a compreensão da epidemiologia da dengue em um país com a dimensão territorial como o Brasil, tanto espacialmente, quanto ao longo do tempo.

A Lei Federal n.º 6.634/79, que dispõe sobre a faixa de fronteira, aponta que “é considerada área indispensável à Segurança Nacional a faixa interna de 150 km (cento e cinquenta quilômetros) de largura, paralela à linha divisória terrestre do território nacional, que será designada como Faixa de Fronteira”. Esta lei foi regulamentada pelo Decreto Federal n.º 85.064, de 26 de agosto de 1980. O Brasil tem uma faixa de fronteira extensa, com aproximadamente 16.886 km de fronteira terrestre, 8.111 km marítimos e um total de 24.997 km de linha fronteiriça, apresentando 122 municípios localizados em linha de fronteira e 588 municípios na faixa de fronteira (IBGE, 2015).

O Brasil possui fronteiras com 10 dos 12 outros países da América do Sul, excetuando-se apenas Chile e Equador. Sendo que os países que fazem fronteira com o Brasil são: Argentina, Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela (IBGE, 2015). Estas fronteiras apresentam um fluxo internacional frequente, dinâmico e este tipo de fator tende a favorecer o processo de transmissão de arboviroses (Costa; Costa; Cunha, 2019). A movimentação de pessoas e de mercadorias ao longo desta extensa faixa de fronteira, aliado à heterogeneidade de políticas públicas de saúde entre os países da região cria um cenário favorável para a transmissão viral da dengue. Os resultados encontrados neste estudo destacam a relevância de estudos epidemiológicos para fundamentar ações integradas voltadas à prevenção e ao controle da doença. A mortalidade por dengue no Brasil tem sido uma preocupação de saúde pública ao longo das últimas décadas, sobretudo ao observar as taxas de incidência, mortalidade e letalidade pela doença nos últimos anos (Araújo *et al.*, 2017). O contexto econômico, social e ambiental brasileiro é heterogêneo e complexo. Sendo a dengue um problema social que demanda de intervenções intersetoriais e multiprofissionais, faz-se necessária uma análise destes fatores em cada estado para uma melhor compreensão dos resultados encontrados. Diferenças na incidência entre os estados pode estar associada a fatores ambientais, mas também às estratégias de prevenção e de controle da doença. Diferenças na mortalidade e letalidade expressam, dentre outros fatores, a estrutura dos serviços de saúde cada estado para o tratamento e o cuidado de pacientes infectados. Diversos estudos têm examinado os padrões e determinantes dessa mortalidade, buscando compreender melhor os fatores que contribuem para as complicações graves da doença (Mota *et al.*, 2012). De acordo com dados do Ministério da Saúde do Brasil, observou-se um aumento nas taxas de mortalidade por dengue em certos períodos, destacando a importância de medidas eficazes de prevenção e controle, destacadas no Plano Nacional de Controle da Dengue (PNCD) (Brasil, 2023). Já a letalidade observada em taxas com variações, em RR, RS e RO apresentando índices acima da média nacional. Apesar de não apresentarem as maiores incidências de dengue para o período, as altas taxas de letalidade identificadas para RR e RS sugerem subnotificação de casos de que apenas os casos graves procuram os serviços de saúde (Galvão *et al.*, 2015).

Por outro lado, alguns estados como Acre e Mato Grosso mostram taxas de letalidade abaixo da média mesmo que a incidência verificada seja elevada. É fundamental destacar que, apesar da baixa letalidade por dengue, a doença prevalece, sobretudo, devido às características já mencionadas (Oliveira *et al.*, 2023). Portanto, é fundamental que as políticas de saúde pública considerem essas diferenças regionais para combater efetivamente a dengue em todo o país. Em estudo realizado no estado da Bahia, Ribeiro e Martins (2023) concluíram que o acesso aos serviços de atenção básica de cobertura municipal, possui uma relação significativa com a redução dos indicadores de mortalidade e letalidade por dengue. Isto acaba por sustentar a ideia de que a atenção primária, através de suas intervenções de prevenção inicial, como a identificação e remoção de criadouros, e secundária, no diagnóstico e tratamento precoce, é capaz de diminuir a incidência de doenças na população e evitar possíveis desfechos mais sérios (OPAS, 2015).

É importante ressaltar que a letalidade da dengue pode ser influenciada por diversos fatores, como o acesso a serviços de saúde, a rapidez no diagnóstico e tratamento, a qualidade do atendimento médico, a presença de complicações associadas à infecção e até mesmo a subnotificação de casos. A complexidade da relação entre diversos fatores que interferem na ocorrência de dengue figura como um desafio para o desenvolvimento de ações efetivas de combate à doença de forma uniforme em todo o país (Ribeiro; Martins, 2023). Assim, destaca-se a necessidade de uma abordagem individualizada para cada estado/região, a fim de enfrentar os desafios específicos associados à doença e garantir a proteção e a saúde da população. Dentre as possíveis ações de combate, o acesso da população à informação de qualidade sobre a dengue e outras arboviroses é essencial, tanto para reduzir a transmissão da doença, quanto para otimizar a utilização dos serviços de saúde (Neto *et al.*, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente incidência de dengue na região de fronteira tem suscitado preocupações e exigido ação coordenada para enfrentar este desafio de saúde pública. A variação entre os estados e a sazonalidade são evidentes, com um impacto especial na população economicamente ativa. Surpreendentemente, a incidência não difere entre os gêneros. No entanto, a mortalidade varia significativamente entre os estados, ressaltando a necessidade de investigação e estratégias adequadas. A resposta exige ação imediata: os profissionais de saúde devem estar preparados para lidar com a crescente demanda, enquanto as autoridades de saúde pública devem intensificar campanhas de conscientização e controle do vetor. A vigilância contínua é crucial para detectar surtos precocemente e alocar recursos de maneira eficaz. A pesquisa científica é fundamental para compreender as causas da sazonalidade e da letalidade, orientando políticas e abordagens inovadoras.

A conscientização da população é vital para prevenir a dengue, promovendo práticas preventivas. Em resumo, a disseminação crescente da dengue requer uma abordagem colaborativa, beneficiando profissionais de saúde, autoridades, pesquisadores e a população em geral. Uma resposta eficaz reduzirá a incidência e minimizará os impactos negativos em áreas afetadas. Esses resultados têm implicações cruciais para o controle e a prevenção da dengue. A vigilância sazonal é essencial para implementar medidas eficazes de vigilância, controle do vetor e conscientização da população.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Comunitária da Região de Chapecó pelo apoio à pesquisa e à produção científica. À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapescc) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLI, D. C.; BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A. Spatial and temporal distribution of dengue in Brazil, 1990-2017. **PLoS one**, v. 15, n. 2, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228346>
- ANTUNES, K.; BUSATO, M. A.; LUTINSKI, J. A. Epidemiological profile of diseases transmitted by insect vectors in Brazilian municipalities located in the border region with Argentina. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24070>
- ARANTES, K.; PEREIRA, B.. Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPEEEA. **J. Journal of Health & Biological Sciences.**, Fortaleza, v. 5, n. 4, p. 326-336, out/dez. 2017. <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2017.510>
- ARAÚJO, V. E. M. *et al.* Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do Global Burden of Disease Study 2015. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. 1, p. 205-216, 2017. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050017>
- ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 53–66, 2020. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.34100.005>
- BARACHO, R. C.; FILHO, A. I.; G, A.; NUNES, S.; BORGES, P. A influência climática na proliferação da dengue na cidade de Areia, Paraíba. **Gaia Scientia**, v. 8, n.1, p. 65-73, 2014.
- BHATT, S.; GETHING, P. W.; BRADY, O. J. The global distribution and burden of dengue. **Nature**. 2013. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Volume 51** - Monitoramento dos casos de dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 51 de 2022. 2023.
- BRITO, A. F. *et al.* Lying in wait: the resurgence of dengue virus after the Zika epidemic in Brazil. **Nature Communications**, v. 12, n. 2619, p. 1-13, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22921-7>
- CALLEGARO, K.; BATTISTI, I. D. E.; DAROIT, D. J. Aspectos epidemiológicos da dengue autóctone na fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil, no período de 2007 a 2015. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 24, p. 54-69, 2017. <https://doi.org/10.14393/Hygeia1335772>

- CHANCEY, C. *et al.* The global ecology and epidemiology of West Nile virus. **BioMed Research International**. 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/376230>
- CODECO, C. T. *et al.* Rápida expansão da dengue no Brasil. **The Lancet Regional Health–Américas**, 12. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2022.100274>
- COSTA, E. M. S.; COSTA, E. A.; CUNHA, R. V. Desafios da prevenção e controle da dengue na fronteira Brasil/Bolívia: representações sociais de gestores e profissionais da saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 4, 2019. <https://doi.org/10.1590/s0103-73312018280415>
- COSTA, J.; SILVEIRA, L.; DONALÍSIO, M. Análise espacial de dados de contagem com excesso de zeros aplicado ao estudo da incidência de dengue em Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.32, n. 8, 2016. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00036915>
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista interdisciplinar científica aplicada**, 2008.
- DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico** nº 34/2021.
- ENDY T. P., *et al.* Determinants of inapparent and symptomatic dengue infection in a prospective study of primary school children in Kamphaeng Phet, Thailand. **PLoS Neglected Tropical Diseases**. 2011. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.00009757>
- FERNANDES, L. A.; GOMES, M. M. F. Análise dos dados do SINAN sobre dengue nos municípios da Área Metropolitana de Brasília (AMB). **Brazilian Journal Health**, p.:314-322, 2018.
- FREIRE, M. C. M.; PATTUSSI M. P. Tipos de estudos. IN: ESTRELA, C. Metodologia científica. **Ciência, ensino e pesquisa**, 2018.
- GALVÃO, L. A. *et al.* Accuracy of Dengue Reporting by National Surveillance System, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 21, n. 5, p. 905-908, 2015. <https://doi.org/10.3201/eid2202.150495>
- GONÇALVES, C. W. B. *et al.* **Análise de aspectos epidemiológicos da dengue no estado do Tocantins**. 2019.
- GUEDES, D. ROCHA, B. Perfil epidemiológico dos casos de dengue notificados em Ceres-Goiás, de 2014 a 2015. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**. 2019. <https://doi.org/10.17058/reci.v9i2.11396>
- GUIMARÃES, L. M; CUNHA, G. M. Diferenças por sexo e idade no preenchimento da escolaridade em fichas de vigilância em capitais brasileiras com maior incidência de dengue, 2008-2017. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00187219>
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.; RYAN, P. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.
- IBGE. **População rural e urbana**. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Municípios da faixa de Fronteira**. 2020.
- IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**. Washington DC. 2021.
- LIMA, B.; RAMOS, N. Estudo epidemiológico da dengue no município de Maringá - PR entre 2015 e 2019. **UNICESUMAR - Centro Universitário de Maringá**. 2019.
- LIMA-CAMARA, T. N. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.201605000679>
- LUCENA L. C.; SOUTO A. A.; LUCENA L. C.; MARQUES T. N. Avaliação do perfil epidemiológico dos casos de Dengue no município de Porto Nacional, Tocantins. **Revista de Patologia do Tocantins**. 2019. <https://doi.org/10.20873/ufp.2446-6492.2019v6n1p18>
- LUTINSKI, J. A. Global diversity of *Aedes* species (Diptera: Culicidae) relevant to public health. **Concilium**, v. 24, n. 17, 2024. <https://doi.org/10.53660/CLM-3971-24R26>

MAYER, S. V.; TESH, R. B.; VASILAKIS, N. The emergence of arthropod-borne viral diseases: A global prospective on dengue, chikungunya and zika fevers. **Acta Tropica**, 2017.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.11.020>

MEASON, B, PATERSON, R. Chikungunya, climate change, and human rights. **Health Human Rights**. 2014.

MISTRO, V. B. *et al.* Características epidemiológicas da dengue no Brasil entre 2014 a 2021. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 26, p. 102485, 2022.
<https://doi.org/10.1016/j.bjid.2022.102485>

MORDECAI, E. A. *et al.*, 2017. Detecting the impact of temperature on transmission of Zika, dengue, and chikungunya using mechanistic models. **PLoS Negl. Trop. Dis.** 11, e0005568.
<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005568>

MOTA, A. K. M. *et al.* Mortalidade materna e incidência de dengue na Região Sudeste do Brasil: estudo ecológico no período 2001-2005. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, p. 1057-1066, 2012.
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000600005>

NASCIMENTO, M. C., *et al.* Mapeamento dos fragmentos de vegetação florestal nativa da bacia hidrográfica do rio alegre, Espírito Santo, a partir de imagens do satélite IKONOS II. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 389- 398. 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000300009>

NETO *et al.* Avaliação participativa da qualidade da informação de saúde na internet: o caso de sites de dengue. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 1955-1968, jun. 2017.
<https://doi.org/10.1590/1413-81232017226.04412016>

OLIVEIRA, M. A. C., *et al.* Perfil das notificações de dengue e sazonalidade no município de Ubá-MG, 2015 A 2016. **Revista Científica UNIFAGOC-Saúde**, v. 2, n. 2, p. 9-14, 2018.

OLIVEIRA, R. B. **Vigilância epidemiológica de fronteiras terrestres do Arco Sul do Brasil**. 2015. Tese (Doutorado), Curso de doutorado em Ciências na área de Epidemiologia em Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2015.

OPAS. Organização Pan-americana da Saúde. **Dengue**. 2023.

PARANÁ. Paraná declara epidemia de dengue. Disponível em: www.saude.pr.gov.br. Acesso em 10 Set. 2023.

PARRY, M. L. Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability: Working Group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, vol 4. **Cambridge University Press, Cambridge**, UK. 2007.

PEREIRA, P. A. S. *et al.* Perfil epidemiológico da dengue em um município do norte brasileiro: uma análise retrospectiva. **Research Society and Development**, v. 9, n. 12, p. 2020.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.11118>

PROESTOS, Y. *et al.* Present and future projections of habitat suitability of the Asian tiger mosquito, a vector of viral pathogens, from global climate simulation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 370, n. 1665, p. 1–16, 2015.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0554>

ROQUE, A. SANTOS, P; MEDEIROS, E. Perfil epidemiológico da dengue no município de Natal e região metropolitana no período de 2007 a 2012. **Revista Ciência Plural**. Rio Grande do Norte, v. 1, n. 3, p. 51-61, fev. 2016. <https://doi.org/10.21680/2446-7286.2017v3n1ID11686>

SANTOS, A. A. C., *et al.* Dengue: Sorotipos e suas adversidades. **UNILUS ensino e pesquisa**, v. 13, n. 30, p. 212, 2016.

SERRAGLIO, D. A.; FERREIRA, H. S. A metamorfose do mundo: novos conceitos para uma nova realidade. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 9, n. 3, p. 455-467, 2018.
<https://doi.org/10.7213/rev.dir.econ.soc.v9i3.24815>

SILVA, E. T. C. *et al.* Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e sua relação com fatores socioambientais no estado da Paraíba, Brasil, 2007-2016. **Saúde Debate**, 2020.
<https://doi.org/10.1590/0103-1104202012514>

SILVA, R. A.; BARBOSA, J. R. A. As arboviroses e o saneamento básico: uma análise dos casos de dengue, chikungunya e zica em Natal/RN. **Sociedade e Território**, v. 32, n. 1, p. 9-29, 2020. <https://doi.org/10.21680/2177-8396.2020v32n1ID21165>

SKALINSKI, L. M.; COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. Contribuições da análise espacial para a compreensão da dinâmica de transmissão da dengue: revisão integrativa. **Revista de Saúde e Ciências Biológicas**. Fortaleza, v.7, n.1, p.53-63, jan/mar. 2018. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v7i1.2115.p53-63.2019>

SOUZA, D.N., GONÇALVES, N.C., PEDROSO, K.Z.A. Reflexões sobre a situação epidemiológica da dengue nas regiões do país em 2021. **Archives of Health**, v.3, n.2, p.487-492, 2022.

SOUZA, K. R. Mobilização socioeducativa para o controle do *Aedes aegypti* na periferia de Salvador-Ba. **Tese (Doutorado em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa) – Fundação Oswaldo Cruz, Salvador**, 2017.

TERRA, M. R. *et al.* *Aedes aegypti* e as arboviroses emergentes no Brasil. **Revista Uningá Review**, v. 30, n.3, 2017.

TURATO, E. R. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 507–514, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000300025>

TSAI, C. *et al.* The impact of the temperature and Wolbachia infection on vector competence of potential dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the transmission of dengue virus serotype 1 in Southern Taiwan. **Parasites & Vectors**. v. 10, n. 1, p. 1-11, 2017.

UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS Núcleo de Ensino a Distância – NAPEAD. **Indicadores de Saúde**. 2023.

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

WILDER-SMITH, A. *et al.* Dengue. **The Lancet**. V. 393, I. 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)

WU, P. *et al.* Arbovirus life cycle in mosquito: acquisition, propagation and transmission. **Expert Rev Mol Med**. v. 21, 2019. <https://doi.org/10.1017/erm.2018.6>

ZEQUI, J. A. C. *et al.* Monitoramento e controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) e *Aedes albopictus* (Skuse 1984) com uso de ovitrampas. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, v.39, n.2, p.93-102, jul/dez. 2018. <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2018v39n2p93>