



Perfil epidemiológico dos flavivírus Zika e Dengue na região Norte do Brasil no período entre 2017 a 2021

Epidemiological profile of Zika and Dengue flaviviruses in the northern region of Brazil from 2017 to 2021

Perfil epidemiológico de flavivirus zika y dengue en la región norte de Brasil de 2017 a 2021

Mário Gabriel da Conceição Santos Almeida¹, Elton Cavalcante dos Santos¹, Luis Willer de Sousa Nascimento Junior¹, Juliane de Lima Cruz¹, Marcela dos Santos Castro¹, Fabiolla da Silva dos Santos¹.

RESUMO

Objetivo: Analisar o perfil epidemiológico dos flavivírus Zika e Dengue na região Norte do Brasil de 2017 a 2021. **Métodos:** Utilizou-se da plataforma DATASUS para a verificação dos casos de Zika e Dengue na região Norte do Brasil, englobando cada estado que a representa em um intervalo de 5 anos (2017 a 2021). **Resultados:** Foi observada forte discrepância nos valores individuais de cada estado da região ao longo dos anos para ambas as doenças. Para a Zika, o estado do Tocantins apresentou a maior queda nos casos (3261 casos em 2017 e 747 casos em 2021), enquanto o estado do Acre uma elevação (293 casos em 2017 e 609 casos em 2021). Esse mesmo aumento de casos no Acre foi observado para a Dengue (1860 casos em 2017 e 15430 casos em 2021), e por sua vez, o estado do Pará apresentou uma diminuição (7864 casos em 2017 e 5616 casos em 2021). **Conclusão:** Há uma disparidade na manutenção das doenças nos estados durante os 5 anos, com enfoque na subnotificação como possível causadora.

Palavras-chave: ZIKV, Dengue, Epidemiologia.

ABSTRACT

Objective: To analyze the epidemiological profile of Zika and Dengue flaviviruses in the North region of Brazil from 2017 to 2021. **Methods:** The DATASUS platform was used to verify Zika and Dengue cases in the North region of Brazil, encompassing each state that represents it in a 5-year interval (2017 to 2021). **Results:** A strong discrepancy was observed in the individual values of each state in the region over the years for both diseases. For Zika, the state of Tocantins had the biggest drop in cases (3261 cases in 2017 and 747 cases in 2021), while the state of Acre showed an increase (293 cases in 2017 and 609 cases in 2021). This same increase in cases in Acre was observed for Dengue (1860 cases in 2017 and 15430 cases in 2021), and in turn, the state of Pará showed a decrease (7864 cases in 2017 and 5616 cases in 2021).

¹ Centro Universitário da Amazônia (UNIESAMAZ). Belém – PA.

Conclusion: There is a disparity in the maintenance of diseases in the states during the 5 years, with a focus on underreporting as a possible cause.

Keywords: ZIKV, Dengue, Epidemiology.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el perfil epidemiológico de los flavivirus Zika y Dengue en la región Norte de Brasil de 2017 a 2021. **Métodos:** Se utilizó la plataforma DATASUS para verificar los casos de Zika y Dengue en la región Norte de Brasil, abarcando cada estado que la representa en un intervalo de 5 años (2017 a 2021). **Resultados:** Se observó una discrepancia en los valores individuales de cada estado de la región a lo largo de los años para ambas enfermedades. Para Zika, el estado de Tocantins tuvo la mayor caída de casos (3261 casos en 2017 y 747 casos en 2021), mientras que el estado de Acre mostró un aumento (293 casos en 2017 y 609 casos en 2021). Este mismo aumento de casos en Acre se observó para Dengue (1860 casos en 2017 y 15430 casos en 2021), ya su vez, el estado de Pará mostró una disminución (7864 casos en 2017 y 5616 casos en 2021). **Conclusión:** Hay disparidad en el mantenimiento de las enfermedades en los estados durante los años, con foco en el subregistro como posible causa.

Palabras clave: ZIKV, Dengue, Epidemiología.

INTRODUÇÃO

Os vírus pertencentes ao gênero *Flavivirus* são arbovírus, majoritariamente, transmitidos por artrópodes hematófagos e apresentam importantes patógenos humanos em seu escopo, como o Vírus Zika (ZIKV) e o Vírus Dengue (DENV) (RICO-HESSER, et al., 2019).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera estes patógenos como um grande problema de saúde pública, pois possuem alta taxa de letalidade, elevado grau de infecção, disseminação por diferentes vetores e incidência/prevalência epidemiológica (SANTOS NSO, et al., 2015; WHO, 1985; BRASIL, 2021).

Os *Flavivirus* pertencem a família *Flaviviridae*, medem cerca de 40 a 60 nm de diâmetro, apresentando uma única proteína central (exceto o gênero *Pegivirus*) e duas ou três glicoproteínas de envelope tendo RNA (não segmentado e de sentido positivo) como seu ácido nucleico (ICTV, 2021).

O ciclo de vida dos flavivírus é complexo e compreende a transmissão por vetores artrópodes, além de uma relação entre os reservatórios vertebrados, meio ambiente e os seres humanos. O principal vetor das arboviroses e dos *Flavivirus* é o *Aedes aegypti*, um artrópode hematófago de hábito diurno com reprodução facilitada por recipientes domésticos contendo água parada, sendo capaz de realizar vários repastos sanguíneos antes da ovoposição, aumentando as chances de transmissão e infecção de arbovírus. Outros vetores, adaptados a regiões de diferentes climas também passaram a transmitir outros arbovírus, como é o caso do *Aedes albopictus*, que apresenta características de alimentação e reprodução similares ao *Ae. aegypti*, porém, com capacidade de colonizar zonas de clima temperado (BOYER S, et al., 2018).

Após a picada do mosquito, a infecção pode ser tanto assintomática quanto sintomática. No seu ciclo de vida, o período de incubação pode ser de até sete dias. Logo após este período, pode-se apresentar manifestações brandas, tais como: febre, mialgia, dor de cabeça e exantema maculopapular pruriginoso ou não, associados à febre e dores, por 48 a 72 horas (LITOVIC MN, et al., 2018). A principal reclamação são dores retroorbitárias, além de erupções cutâneas, com eritema generalizado. Depois de três ou quatro dias, é possível verificar manifestações de exantema evidente na face, membros e extremidades, acompanhadas de sensação de queimação (MERLE H, et al., 2018).

Na floresta de Zika (Entebbe, Uganda), no ano de 1947, foi realizado o primeiro isolamento viral ZIKV a partir de um macaco rhesus com sintomas de febre (DICK GWA, et al., 1952). Posteriormente, em 1954, foi feita a detecção do ZIKV em humanos durante um surto de icterícia no Leste da Nigéria, e em 2007 causou

o primeiro grande surto de infecção na Micronésia – Oceania – indicando transmissão fora da África (MACNAMARA FN, 1954; DUFFY MR, et al., 2009).

O ZIKV já foi identificado em regiões que não apresentam clima tropical, como Europa e Estados Unidos. É válido ressaltar que a transmissão vetorial é a principal via de disseminação do ZIKV, todavia não é a única, visto que transmissões vertical, sexual e por transfusão de sangue já foram notificadas (BOYER S, et al., 2018).

Ademais às formas de transmissão, o ZIKV tem a capacidade de infectar diferentes hospedeiros. Essa característica é definida pelo caráter viral de se replicar em células de mamíferos, tal qual nas células salivares e intestinais dos mosquitos vetores. Tal polarização de infecção define os dois tipos de ciclos que o ZIKV é capaz de atingir, o ciclo urbano, que afeta humanos, e o ciclo silvestre (enzoótico), que tem como alvo-hospedeiros primatas não-humanos e outros mamíferos (HIGUERA A e RAMÍREZ JD, 2018; GUTIÉRREZ-BUGALLO G, et al., 2019).

No que se refere ao perfil clínico da doença por ZIKV, diversos sintomas podem ser relatados como febre, mialgia, artralgia, cefaleia e ocasionalmente plaquetopenia, e de modo especial exantema, conjuntivite e consequências perinatais como microcefalia por meio de transmissão transplacentária (AGUMADU VC e RAMPHUL K, 2018; YAN G, et al., 2018).

Dentre as técnicas para detecção e diagnóstico da doença, podem ser citadas: ensaio imunoenzimático (ELISA), imunofluorescência indireta (IFI), amplificação mediada por transcrição (TMA) e reação em cadeia da polimerase em tempo real com transcriptase reversa (RT-qPCR) (ÁVILA NMC, 2022).

A dengue tem se tornado uma das doenças mais comuns entre os seres humanos nos últimos anos. O DENV é classificado em duas categorias: a dengue clássica, na qual os pacientes apresentam febre aguda, cefaleia, prostração, dor retroorbitária, artralgia, exantema e mialgia. E a febre hemorrágica (FHD), sendo que essa última pode ou não se desenvolver para a síndrome de choque por dengue (SHD). Os sintomas são: febre ou história de febre, trombocitopenia, tendência hemorrágica, extravasamento do plasma, queda de hematócritos, presença de derrames cavitários e hipoproteinemia. Dessa forma a FHD pode ser classificada em quatro graus de gravidade. Sendo que o terceiro e quarto grau tem as maiores complicações, em particular, o quarto grau corresponde a SHD e apresenta alto índice de letalidade (CANGIRANA e RODRIGUES, 2020).

Existem quatro sorotipos do DENV: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4 e todos eles circulam pelas Américas e, em alguns casos, simultaneamente. O paciente recuperado da doença tem sorotipo adquirido, porém, a imunidade cruzada é algo parcial e efêmero. A ocorrência global da dengue aumentou rapidamente nas últimas décadas e metade da população mundial pôde contrair a doença. Cerca de 500 milhões de pessoas nas Américas podem se infectar pela dengue. O número de casos passou de 1,5 milhão na década de 1890 para 16,2 milhões na década 2010-2019. Somente Canadá e Chile estão livres do vírus e do vetor, e o Uruguai não apresenta casos (OPAS, 2022).

Os casos de Dengue no Brasil entre 2001 a 2016 foi o maior entre todos os países, chegando próximo de 11 milhões, isso inclui as epidemias vividas nos anos de 2015 e 2016 (COSTA EMS, et al., 2018). Já no período entre 2002 e 2014, a dengue se tornou um dos maiores desafios para a saúde pública no Brasil. Estima-se que ocorram, anualmente, de 50 a 100 milhões de infecções por dengue e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas vivam em países onde a dengue é endêmica. A epidemiologia da doença apresentou alterações importantes, com destaque ao aumento do número de casos e hospitalizações, epidemias de grande magnitude e agravamento da interiorização da transmissão. A letalidade e consequentemente o riscos de óbito para pessoas maiores de 60 anos de idade é maior do que em outras faixas etárias (BRASIL, 2021).

Na infecção primária a produção de IgM chega no seu topo duas semanas após o início da infecção, já a produção de IgG estará presente após alguns dias de produção de IgM. Na infecção secundária, o IgG estará presente desde o início da doença e em valores mais elevados do que na infecção primária, já o IgM estará em menor quantidade em relação a infecção primária. Os testes utilizados no diagnóstico da dengue

permitem a detecção do vírus, do RNA viral, do antígeno viral ns1 e de anticorpos ao DENV, imunoglobulinas das classes G e M, e são esses testes: o isolamento viral, testes moleculares e sorológicos (BORGES, et al., 2021).

O controle de vetores de flavivírus é considerado a principal estratégia para prevenir a transmissão dessas doenças. Isso inclui medidas de controle do vetor, como o uso de repelentes, redes mosquiteiras, inseticidas e a eliminação de água parada, onde os mosquitos se reproduzem. O uso de inseticidas tem sido vastamente utilizado como estratégia de controle de vetores, no entanto, sua utilização excessiva e inadequada pode causar problemas de resistência de insetos aos inseticidas, tornando menos eficazes as ações de controle. A eliminação de água parada, onde os mosquitos se reproduzem, é outra estratégia importante. Isso inclui a limpeza regular de recipientes que possam acumular água, como calhas, pneus e vasos de plantas. Além disso, a vacinação é uma estratégia importante para prevenir a dengue, ainda que não amplamente utilizada (DINO TS, et al., 2018).

Para tanto, foi observado que além de serem doenças de grande impacto no cenário nacional e internacional, os esforços para diagnóstico, tratamento e controle de vetores podem ser amparados por um esforço epidemiológico que auxilia no combate e controle de Zika e Dengue. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi descrever o perfil epidemiológico dos *Flavivirus* ZIKV e DENV na região Norte do Brasil durante o período de 2017 a 2021. De modo que seja analisado como foi o comportamento de cada doença nos estados da região, comparado com os dados obtidos com as demais regiões brasileiras e inferido possíveis riscos emergentes para novos surtos.

MÉTODOS

Este é um estudo epidemiológico descritivo transversal, sendo definido como uma revisão integrativa, que por consequência não carece de aprovação de comitê de ética. A pesquisa se valeu de dados encontrados no sistema TabNet, desenvolvido pelo DATASUS, que tabula dados epidemiológicos em diversas variáveis.

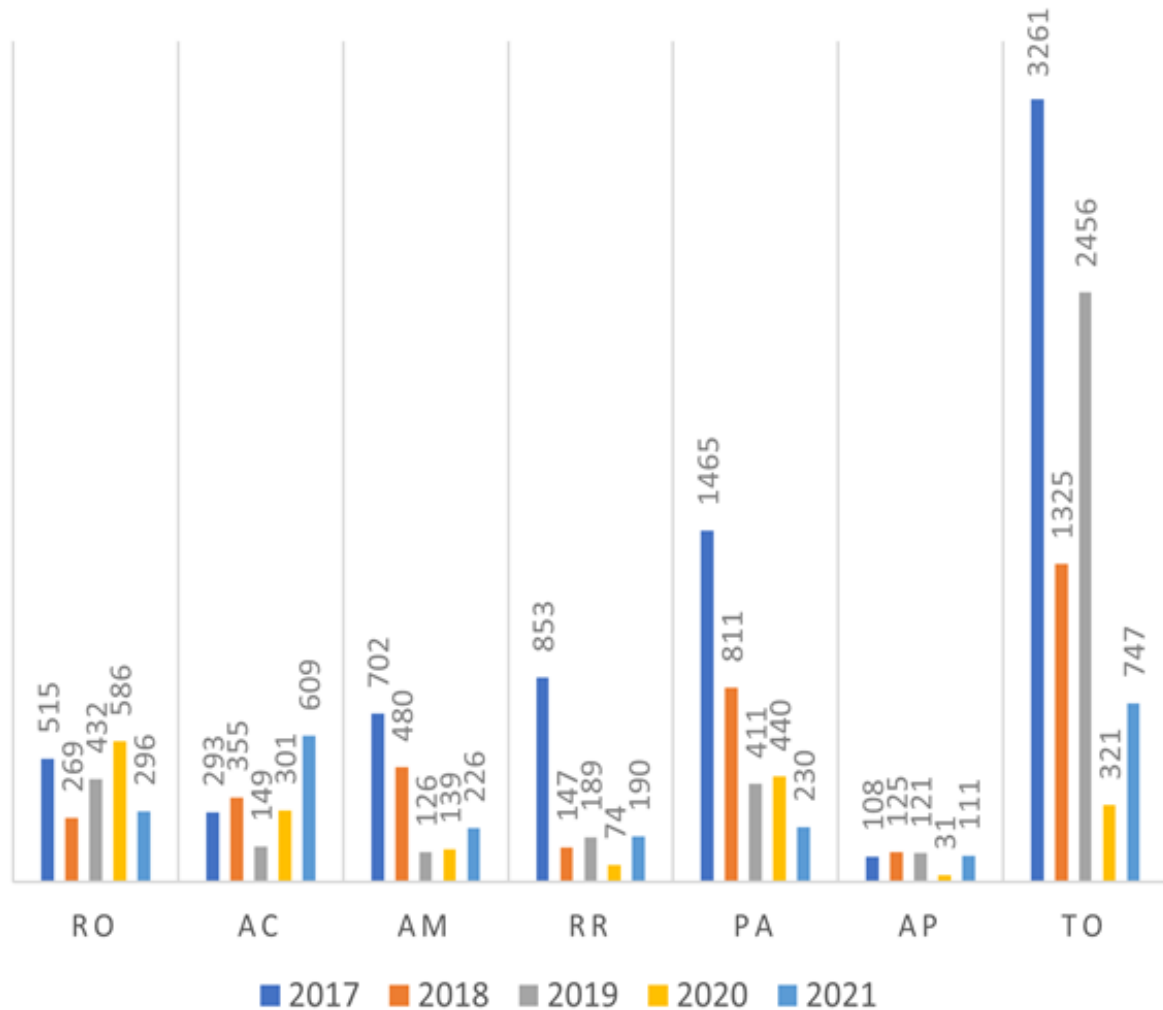
O período escolhido foi de 2017 a 2021, dentre as Unidades Federativas (UF): Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Pará (PA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Tocantins (TO), que correspondem aos estados da Região Norte do Brasil. Os dados foram dispostos em tabelas e gráficos, com descritores sendo: UF de notificação, UF de residência, região de notificação, região de residência e ano. As informações obtidas foram submetidas a comparação com outros estudos epidemiológicos.

Para a busca desses estudos, trabalhos, reportagens e manuais de vigilância, foram utilizados os bancos de dados do Google, Google acadêmico, PubMed e SciElo. Os seguintes descritores foram incluídos nas pesquisas: “epidemiology”, “DENV”, “ZIKV”, “subnotification”, aplicando filtros para trabalhos completos dos últimos 6 anos (a partir de 2017), sendo analisados os materiais em qualquer idioma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos do DATASUS foi possível verificar uma disparidade na evolução ou regressão da doença em cada estado nortista. O gráfico 1 ilustra como o ZIKV se comportou nos durante o período de análise.

Gráfico 1 - Número de casos de ZIKV em cada estado da região Norte do Brasil no período de 2017 a 2021.



Fonte: Almeida MGCS, et al., 2023; Dados extraídos do DATASUS.

Apesar de TO ser o 4º estado menos populoso da região Norte, é o que apresentou os dados mais alarmantes de ZIKV durante o período estudado, com uma média móvel de 1.622 casos ao ano (IBGE, 2021). Com 3261 casos registrados em 2017, o estado apresentou mais que o dobro de casos comparado ao segundo estado (no mesmo ano) com mais casos registrados, o PA com 1465 casos. Mesmo ainda sendo o estado com a maior média móvel (**Tabela 1**), TO demonstra uma constante redução em seu número de casos.

Tabela 1 - Média móvel do número de casos de ZIKV em cada estado da região Norte do Brasil no período de 2017 a 2021.

	RO	AC	AM	RR	PA	AP	TO
Média Móvel	419,6	341,4	334,6	290,6	671,4	99,2	1622

Fonte: Almeida MGCS, et al., 2023.

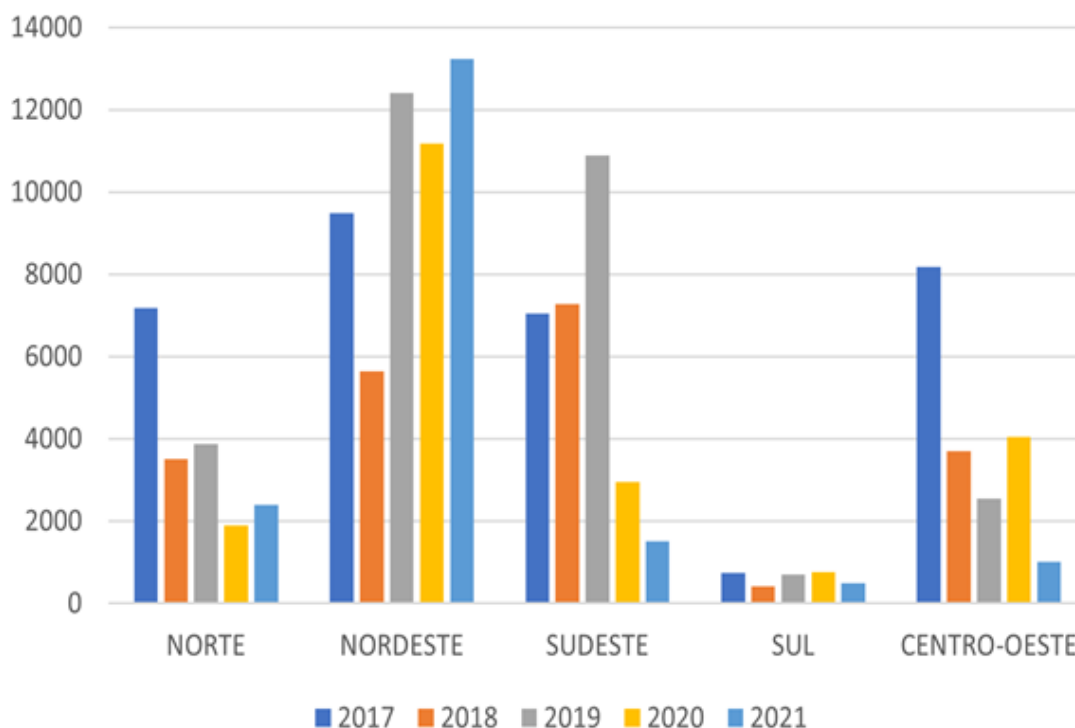
Em contrapartida, o estado do AP, manteve uma diminuta constância de casos da doença no comparativo aos demais estados da região. Apesar de não ser um estado tão populoso, com cerca de 887 mil habitantes, a média móvel abaixo dos 100 casos é um indicativo de duas possibilidades, o bom controle da doença ou um reflexo de uma possível subnotificação da doença.

O PA foi o estado que obteve a maior redução percentual no número de casos. No ano de 2017, o estado apresentou 1465 casos, enquanto em 2021, foram apenas 230 casos, representando uma queda de cerca de 84,3%. Essa redução é representativa de um bom controle da doença na região. Na contramão das reduções, o estado do AC foi o único que apresentou um aumento no número de casos, subindo de 293 casos em 2017 e atingindo um pico de 609 casos em 2021, sendo um aumento de aproximadamente 107,9%.

De modo geral, a redução na região é expressiva, porém os dados de 2020 e 2021 podem não ser representativos da real situação. A subnotificação sempre foi um empecilho para traçar dados epidemiológicos e com a chegada da pandemia pelo Sars-CoV-2, essa dificuldade se intensificou. O **Gráfico 2** demonstra a abrupta diminuição nesses casos relatados, além de ser notada em outras doenças durante o período da pandemia, essa hipótese de subnotificações é corroborada pela mobilização de identificação dos casos de COVID-19 em detrimento de outras doenças (LISBOA TR, et al., 2022).

Nesse sentido, a queda substancial no número de casos na região Sudeste do Brasil a partir de 2020, é um demonstrativo dessa subnotificação, o mesmo pode ser percebido na região Norte. Mesmo com a subnotificação, o número de casos do ZIKV na região Nordeste apresentou o maior índice de casos do Brasil em todos os anos do período estudado. De acordo com Brizzi ACB, et al. (2022), esse número elevado, em consonância com a microcefalia causada pelo ZIKV é devido à baixa escolaridade das mães ao serem comparadas com as demais regiões do país, ao passo que as desigualdades sociais também são um fator importante para os casos gerais de ZIKV.

Gráfico 2 - Número de casos de ZIKV divididos por região do Brasil no período de 2017 a 2021.



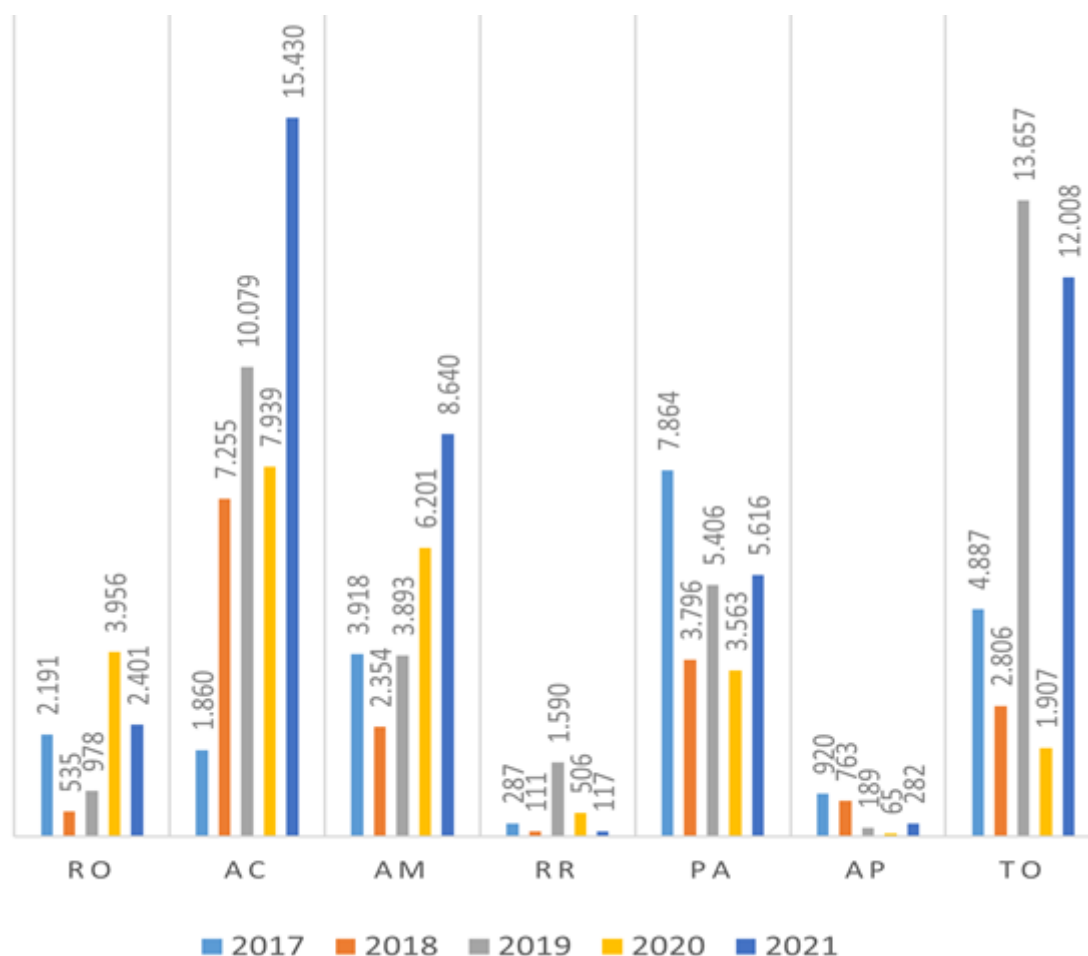
Fonte: Almeida MGCS, et al., 2023; Dados extraídos do DATASUS.

A baixa de casos na região Sul do Brasil pode ser reflexo das melhores condições sanitárias em comparação com as demais regiões, bem como o clima, e a menor desigualdade social. Em 2017, os maiores índices de casos com dengue foram nos estados do PA (7.864), TO (4.887) e AM (3.918), e o menor índice foi em RR (2.191). O estado do AC aumentou de 1.860 casos em 2017 para 7.255 casos em

2018, atingindo o maior número de casos do ano na região Norte. PA e TO continuaram apresentando médias elevadas, sendo, respectivamente, o segundo e terceiro estados com os maiores números da região, enquanto o AM figurava na quarta posição. RR permaneceu sendo o estado com menor número de casos, conforme o Gráfico 3 demonstra.

Diante dessa conjuntura, é possível notar que na região Norte há uma elevação de casos em alguns estados, dentre eles PA, TO, AC, AM e RO. Já no AP e RR, foram registrados menores índices de casos, sendo que neste último, apenas no ano de 2019 foi registrado algum pico da doença, tendo registrado 1.590 casos.

Gráfico 3 - Número de casos de DENV (-1, -2, -3 e -4) em cada estado da região Norte do Brasil no período de 2017 a 2021.



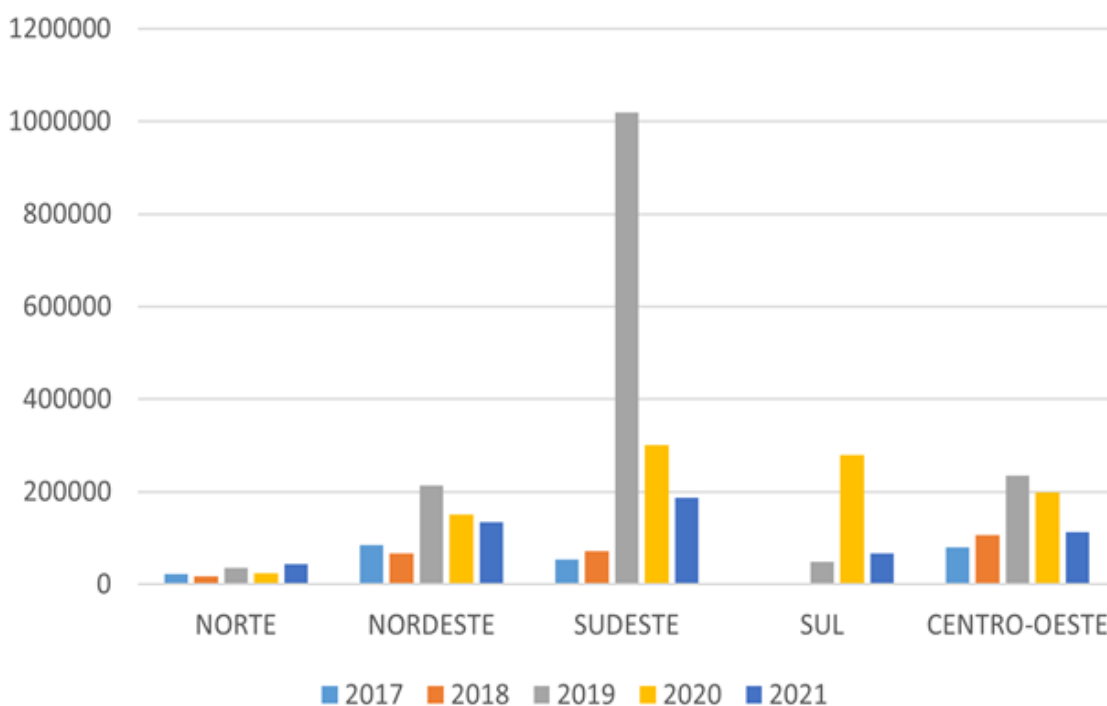
Fonte: Almeida MGCS, et al., 2023; Dados extraídos do DATASUS.

De acordo com Sousa MBC, et al. (2021), apenas os estados do AP e RR na região Norte estão com descritores de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais elevados em comparação aos demais estados, sendo que a distribuição de renda, saúde e educação são de grande importância para o desenvolvimento social. Em paralelo, o mesmo estudo ainda demonstra que a região Norte apresenta uma precariedade no saneamento básico, distribuição de água encanada, descarte de resíduos sólidos e manejo da água da chuva. Em relação ao estado do AC – dentre todos os anos analisados – em 2017 foi quando se demonstrou seu menor número (1.860 casos) e em 2021, com maior número (15.430 casos). Vale ressaltar que este último foi o valor mais expressivo encontrado na pesquisa.

PA, TO e AC alternaram entre os estados de maiores índices de casos de dengue e sempre permanecendo com seus números elevados. RO alternou entre anos com valores ora baixos, ora elevados, e o AM apresentou uma média de 5.001 casos durante esses 5 anos analisados. O estudo de Gonçalves CWB, et al. (2020), reforça esses dados, mostrando que o estado do TO houve uma maior prevalência de dengue no período de 2018 e 2019 em relação aos outros estados do norte, tendo o seu auge em 2019, quando houve 13.786 de casos reportados. Nota-se também a grande disparidade entre os anos de 2019, 2020 e 2021, tendo 13.657, 1.907 e 12.008 casos respectivamente. Tal comportamento só é semelhante no mesmo período no estado do AC, no qual apresentou 10.079, 7.939 e 15.430, sequencialmente.

É possível identificar que em alguns estados houve uma tendência de diminuição no número de casos no ano de 2020, como em Roraima, Pará e Amapá, todavia não são diferenças drásticas como no Acre e no Tocantins. Esse comportamento talvez possa ser explicado pela pandemia da Covid-19, o que pode ter influenciado uma possível subnotificação de casos de dengue nesses estados. Essa mesma subnotificação é evidenciada ao analisar os dados da dengue com as demais regiões do Brasil, como mostra o **Gráfico 4**.

Gráfico 4 - Número de casos de DENV divididos por região do Brasil no período de 2017 a 2021.



Fonte: Almeida MGCS, et al., 2023; Dados extraídos do DATASUS.

A partir de 2020, com exceção da região Sul, todas as regiões mostram um decréscimo no número de casos, especialmente a região Sudeste, que decaiu de mais de 1 milhão casos para menos de 400 mil de 2019 para 2020.

Tal demonstrativo corrobora para a hipótese de subnotificação advinda da pandemia pelo SARS-CoV-2. De modo especial, a região Sul veio no sentido contrário das demais regiões, isso demonstra a possibilidade que a COVID-19 contribuiu para outro tipo de situação: a preocupação em tratar a COVID-19 foi priorizada e o tratamento/controle de outras doenças foi colocado em 2º plano, favorecendo o crescimento das mesmas, todavia com uma notificação eficaz.

É notado que a subnotificação, em todas as esferas, pode acarretar de forma direta ou indireta no agravamento de casos. Tanto para DENV quanto para o ZIKV, a carência de dados mais fiéis implicou em uma súbita – e falsa – redução no número de casos, especialmente a partir de 2020, quando a pandemia de

SARS-CoV-2 se disseminou. Os dados gerais dessas doenças indicaram um abrupto decréscimo nos casos, em comparação ao ano anterior (2019) na maioria das regiões do Brasil, com destaque especial para a região sudeste, que em 2019 apresentou mais de 1 milhão de casos registrados de dengue e em 2020 decaiu para pouco mais de 300 mil casos registrados, demonstrando uma discrepância incomum e coerente com a hipótese de subnotificação.

As estratégias de combate ao vetor ainda são a melhor forma de controlar essas doenças, pois trata-se de uma metodologia eficaz, barata, acessível e de conscientização social. A definição de esforços conjuntos de pesquisa independente com controle epidemiológico dos órgãos de vigilância em saúde são ações importantes para minimizar os descritores de prevalência e incidência dessas doenças (SILVA MBA, et al., 2021).

CONCLUSÃO

Diante dos dados analisados, é possível verificar que em ambas as doenças, há uma disparidade nos estados da região Norte. Seja na forma de manutenção da doença, quanto em políticas públicas que visem o tratamento ou controle dos vetores, claramente há uma carência. Outro fator a ser levado em consideração, é a questão da subnotificação, que atingiu diretamente a maioria das regiões do Brasil, influenciando diretamente nos dados epidemiológicos tanto para o ZIKV, quanto para o DENV. Dessa forma, um aprimoramento na coleta dos dados e notificação compulsória são medidas que podem auxiliar no combate à essas enfermidades, visto que com uma maior gama de informações, esses dados podem ser cruzados e transparecerem de forma mais fidedigna tais notificações. Além do mais, o fomento a pesquisas de caráter epidemiológico, desprendidas de órgãos governamentais também são de vital importância para dados mais precisos e que gerem discussão. Sendo necessário para condições de vida melhor da população e controle dessas endemias recorrentes no Brasil.

REFERÊNCIAS

1. AGUMADU VC e RAMPHUL K. Zika virus: a review of literature. *Cureus*, 2018; 10(7): e3025.
2. ÁVILA NMC. Revisión bibliográfica sobre los virus Zika, Dengue y Chikungunya y sus métodos de diagnóstico. Monografía (Programa Bacteriología y Laboratorio Clínico) – Facultad de Ciencias de la Salud, Bogotá, 2022; 59p.
3. BORGES HCBG, et al. Avaliação dos testes rápidos para diagnóstico da dengue no Brasil, *Revista Visa em Debate*, 2021; 9(1): 82-90.
4. BOYER S, et al. An overview of mosquito vectors of Zika Virus, *Microbes and Infection*, 2018; 20(11-12): 646-60.
5. BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde – Guia de vigilância em saúde – Brasília – DF, 2021; 1126p.
6. BRIZZI ACB, et al. Microcefalia e Zika Vírus: cenário do perfil epidemiológico do Brasil nos anos de 2015 a 2021, *Brazilian Journal of Development*, 2022; 8(11): 73048–73059.
7. CANGIRANA JF e RODRIGUES GMM. Diferenças entre dengue clássica e hemorrágica e suas respectivas medidas profiláticas, *Revista Liberum Accessum*, 2020; 1(20): 30-38.
8. COSTA EMS, et al. Avaliação da implantação do programa de controle da dengue em dois municípios fronteiriços do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2016. *Epidemiol. Serv. Saude*, 2018; 27(4): e2017478.
9. DICK GWA, et al. Zika virus (I). Isolations and serological specificity, *Trans R Soc Tropical Med Hygiene*, 1952; 46(5): 509-20.
10. DINO TS, et al. Zika: o surto de especulações, *Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico*, 2018; 4(2): 258-276.
11. DUFFY, MR, et al. Zika virus outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia, *N Engl J Med*, 2009; 360: 2536-2543.
12. GONÇALVES CWM, et al. Estudo epidemiológico da dengue em um estado do norte do Brasil, *Revista Amazônia Science & Health*, 2020; 8(3): 83-90.

13. GUTIÉRREZ-BUGALLO G, et al. Vector-borne transmission and evolution of Zika virus, *Nat Ecol Evol*, 2019; 3(4): 561-569.
14. HIGUERA A e RAMÍREZ JD. Molecular epidemiology of dengue, yellow fever, Zika and Chikungunya arboviruses: An update, *Acta Trop*, 2018; 190: 99-111.
15. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=31451&t=destaques>. Acessado em: 30 de novembro de 2022.
16. ICTV. INTERNATIONAL COMMITTEE ON TAXONOMY OF VIRUSES (ICTV). Disponível em: https://ictv.global/taxonomy/taxondetails?taxnode_id=202103123. Acessado em: 27 de setembro de 2022.
17. LISBOA TR, et al. Relação entre incidência de casos de arboviroses e a pandemia da COVID-19, *Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada*, 2022; 6(10): 31–36.
18. LITOVIC MN, et al. Yellow fever, *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2018; 64(2): 106-113.
19. MACNAMARA FN. Zika virus: a report on three casos of human infection during an epidemic of jaundice in Nigeria, *Trans R Soc Med Hyg*, 1954; 48(2): 139-45.
20. MERLE H, et al. Ocular manifestations of emerging arboviroses: Dengue fever, Chikungunya, Zika virus, West Nile virus, and yellow fever, *J Fr Ophtalmol*, 2018; 41(6): e235-e243.
21. OLIVEIRA RM e OLIVEIRA LRM. Epidemiologia da Dengue: análise em diversas regiões do Brasil, *EsSEx: Revista Científica*, 2019; 2(2): 32-44.
22. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/dengue>. Acessado em: 30 de novembro de 2022.
23. RICO-HESSE R, et al. Virus Taxonomy, The ICTV Report on Virus Classification and Taxon Nomenclature, 2019.
24. SANTOS NSO, et al. *Virologia Humana*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015; 606p.
25. SILVA MBA, et al. Perfil das arboviroses Dengue, Chikungunya e Zika no Distrito Sanitário III do Município de Recife (Brasil), *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 2021; 9(1): 39-50.
26. SOUSA MBC, et al. Índices das arboviroses na região Norte do Brasil no ano de 2019 na perspectiva do desenvolvimento sustentável, *Informe GEPEC*, 2021; 25(1): 100-122.
27. WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. ARTHROPOD-BORNE AND RODENT-BORNE VIRAL DISEASES. World Health Organization Technical Report Series 1985.
28. YAN G, et al. Distinguishing Zika and Dengue viruses through simple clinical assessments, *Singapore*, 2018; 24(8): 1565-1568.