

Epidemiologia da dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, no período de 2017 a 2024

Epidemiology of dengue, Zika, and chikungunya fever in the Northern Region of Brazil, 2017–2024

Adriana Conceição Borges da Silva¹ , André Miller Cortez Lima¹ , Crislaine Seabra Leal¹ , Iasmin Vasconcelos da Costa¹ , João Vitor dos Santos Benjamin¹ , Mateus Almeida Castro¹ , Tâmia Rayara Carvalho Araújo da Silva² 

¹ Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil

² Universidade da Amazônia, Belém, Pará, Brasil



RESUMO

OBJETIVO: Analisar a epidemiologia da dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, de 2017 a 2024. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Trata-se de um estudo ecológico descritivo, no qual se avaliaram variáveis epidemiológicas e as taxas médias de incidência dessas três arboviroses nos sete estados que compõem a Região Norte, utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **RESULTADOS:** Evidenciou-se aumento progressivo dos casos prováveis das três arboviroses, com maior destaque para a dengue, que apresentou tendência de crescimento mais acentuada. Tocantins registrou os maiores números de casos de dengue e Zika, enquanto o Pará se destacou em casos de chikungunya. Em todas as doenças, predominou o acometimento de mulheres jovens, sobretudo entre 20 e 39 anos. Observou-se uma elevada proporção de registros incompletos quanto à escolaridade e à gestação, o que limitou a análise detalhada dos fatores de risco. A confirmação de doença ocorreu majoritariamente por critério clínico-epidemiológico para a dengue e por critério laboratorial para a Zika e a febre chikungunya, com desfecho favorável na maioria dos casos. **CONCLUSÃO:** As arboviroses seguem em expansão na Região Norte, influenciadas tanto por determinantes sociais quanto por mudanças climáticas, reforçando a necessidade de vigilância epidemiológica integrada, melhorias no saneamento básico e políticas públicas que considerem a vulnerabilidade socioambiental da região.

Palavras-chave: Infecções por Arbovírus; Dengue; Infecção por *Zika virus*; Febre Chikungunya; Epidemiologia Descritiva.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the epidemiology of dengue, Zika, and chikungunya fever in the Northern Region of Brazil, from 2017 to 2024. **MATERIALS AND METHODS:** This is a descriptive ecological study that assessed epidemiological variables and average incidence rates of the three arboviruses across the seven states of the Northern Region, using data from the Notifiable Diseases Information System and the Brazilian Institute of Geography and Statistics. **RESULTS:** A progressive increase in probable cases of all three arboviruses was observed, with dengue showing the most pronounced growth trend. Tocantins reported the highest numbers of dengue and Zika cases, while Pará had the most significant number of chikungunya fever cases. In all diseases, young women, particularly those aged 20–39 years, were predominantly affected. A high proportion of records lacked information on education and pregnancy status, limiting detailed analysis of risk factors. Disease confirmation occurred mainly through clinical-epidemiological criteria for dengue and laboratory criteria for Zika and chikungunya fever, with most cases evolving favorably. **CONCLUSION:** Arboviruses continue to expand in the Brazilian Northern Region, influenced by both social determinants and climate change, highlighting the need for integrated epidemiological surveillance, improved sanitation, and public policies addressing the region's socio-environmental vulnerability.

Keywords: Arboviral Infections; Dengue; *Zika virus* Infection; Chikungunya Fever; Descriptive Epidemiology.

Correspondência / Correspondence:

Adriana Conceição Borges da Silva
Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde II
Tv. Perebebuí, 2623. Bairro: Marco. CEP: 66087-662 – Belém, Pará, Brasil – Tel.: +55 (91) 99305-9501
E-mail: adriana.cb.silva@aluno.uepa.br

INTRODUÇÃO

As infecções causadas por *Dengue virus* (DENV), *Zika virus* (ZIKV) e *Chikungunya virus* (CHIKV) representam ameaças significativas à saúde pública do Brasil devido ao elevado potencial epidêmico desses vírus. Também pertencem à categoria dos arbovírus, que são aqueles transmitidos por artrópodes, cujo principal vetor é a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*¹. Esse mosquito é altamente adaptado às condições urbanas e desempenha papel crucial na disseminação de arboviroses, o que aumenta ainda mais o risco de surtos epidêmicos.

Em conjunto, a dengue, a infecção pelo ZIKV (Zika) e a febre chikungunya são comumente referidas como a "tríplice epidemia" das arboviroses, devido à sua relevância sanitária e social e à relação com as condições de vida da população. A propagação dos arbovírus está intrinsecamente ligada às desigualdades sociais e à falta de infraestrutura e de cuidados adequados, tornando seu enfrentamento uma questão complexa, uma vez que exige ações integradas e políticas públicas eficazes².

Ressalta-se que essas doenças apresentam uma série de sinais e sintomas comuns, como febre, artralgia e mialgia, o que dificulta o diagnóstico clínico preciso e a implementação de um manejo adequado pelos profissionais de saúde^{1,3}. Esse cenário pode gerar desafios no diagnóstico e no tratamento das arboviroses, visto que podem ser facilmente confundidas com outras infecções.

O DENV e o ZIKV são estrutural e geneticamente muito próximos, ambos pertencem à família *Flaviviridae*. Eles apresentam um genoma de RNA de fita simples de senso positivo (ssRNA+) e possuem características biológicas semelhantes. A infecção pelo ZIKV tende a ser mais curta do que a pelo DENV. Além disso, o ZIKV apresenta peculiaridades na transmissão, podendo ser transmitido não apenas pela picada do mosquito *Ae. aegypti*, mas também pela via sexual e, em casos raros, de mãe para filho durante a gestação (transmissão transplacentária). Esses aspectos tornam o ZIKV um arbovírus particularmente complexo no que tange à sua disseminação e aos possíveis impactos em diferentes grupos populacionais⁴.

Por outro lado, o CHIKV, embora seja um arbovírus de ssRNA+, pertence à família *Togaviridae* e se distingue dos outros dois pela natureza de suas manifestações clínicas. As infecções pelo CHIKV são caracterizadas por processos inflamatórios que afetam principalmente as articulações, ocasionando dores intensas que podem perdurar por semanas ou até meses e resultar em quadros de incapacidade física nos indivíduos acometidos. Esse aspecto inflamatório diferencia a febre chikungunya das outras arboviroses, que, apesar de provocarem dores nas articulações, não apresentam a mesma intensidade e duração nas manifestações articulares⁵.

Historicamente, o Brasil registra a maior proporção de casos suspeitos de arboviroses. Até o último Boletim Epidemiológico de 2024, quase 7 milhões de casos de infecção por DENV, ZIKV e CHIKV já haviam sido registrados no país. Nos últimos anos, anomalias nos padrões de temperatura e de chuvas também contribuíram

para a disseminação do vetor e, consequentemente, dessas infecções⁶. Nesse contexto, o interesse global pela preservação na Amazônia tem se acentuado devido à necessidade de mitigar as mudanças climáticas e a devastação ambiental, que favorecem o aumento de doenças vetoriais, incluindo as arboviroses⁷.

Na Europa, a circulação de *Ae. aegypti* encontra-se restrita a algumas áreas. Porém, as mudanças climáticas configuram um importante fator de risco para a ocorrência de potenciais invasões do mosquito em regiões até então não ocupadas por esse artrópode⁸. No Brasil, a elevação da temperatura, inclusive em áreas frias, tem favorecido a infestação de insetos vetores, cuja faixa de temperatura ideal para reprodução corresponde a 18 e 33 °C, potencializando, consequentemente, a transmissibilidade de arboviroses. Logo, as mudanças climáticas constituem um fator de manutenção e de estabilidade duradoura da transmissão das arboviroses⁹.

A Região Norte do Brasil está entre as mais afetadas por doenças infecciosas, e algumas delas estão diretamente relacionadas a instalações sanitárias inadequadas e problemas socioeconômicos^{10,11}. Por esse motivo, é importante compreender quais áreas e populações estão sendo mais atingidas por arboviroses e quais fatores podem estar associados a esse perfil, destacando as vulnerabilidades presentes na região e contribuindo para a vigilância epidemiológica dessas doenças.

A pesquisa em questão é justificada pela necessidade de estimar a carga dessas arboviroses na Região Norte do Brasil, despertar discussões sobre seu impacto e orientar cientistas e formuladores de políticas públicas na elaboração de estratégias de controle e prevenção de infecções arbovirais¹². Assim, o objetivo deste estudo é analisar a epidemiologia da dengue, da Zika e da febre chikungunya na Região Norte do Brasil, no período de 2017 a 2024.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo ecológico descritivo, com abordagem quantitativa, que avalia a incidência de casos em nível agregado e identifica tendências populacionais. Foram consultados e analisados dados epidemiológicos sobre os casos de dengue, Zika e febre chikungunya presentes no Departamento de Informação e Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)¹³, bem como foram acessadas informações populacionais disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁴.

Por se tratar de uma pesquisa baseada em dados secundários disponíveis publicamente, sem utilização de materiais clínicos humanos ou prontuários de pacientes, a apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) foi dispensada. Contudo, esses dados podem apresentar limitações, como subnotificação de casos e registros incompletos.

A área de estudo compreende a Região Norte do Brasil, composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, com uma extensão territorial de 3.850.593,22 km² e uma população residente de 17.354.884 habitantes,

conforme o último censo de 2022¹⁵. A análise temporal abrange o período de 2017 a 2024.

Os dados epidemiológicos das três arboviroses foram consultados no DATASUS, por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), considerando as variáveis: estado, casos prováveis por ano, sexo, faixa etária, escolaridade, casos em gestantes, confirmação, evolução e classificação final. Além disso, foram consultadas as projeções populacionais por estado no site do IBGE.

Como critérios de inclusão, foram considerados todos os casos prováveis de dengue, Zika e febre chikungunya registrados entre 2017 e 2024, por estado da Região Norte do Brasil. Foram excluídos do estudo os dados de outras regiões ou fora desse intervalo temporal.

Para a tabulação dos dados e a construção de gráficos e tabelas, foi utilizado o software Microsoft Excel 365. Os mapas da Região Norte brasileira foram gerados no software QGIS v.3.34, com o objetivo de visualizar a incidência de cada arbovirose em nível estadual. A base vetorial utilizada nos mapas foi obtida no portal do IBGE¹⁶, e os dados foram classificados em categorias, com incrementos de 100 unidades na incidência entre as classes.

A incidência média anual foi estimada dividindo-se o número médio de casos registrados em cada estado, entre 2017 e 2024, pela população residente no ponto médio do período, expressando-se os resultados por 100.000 habitantes.

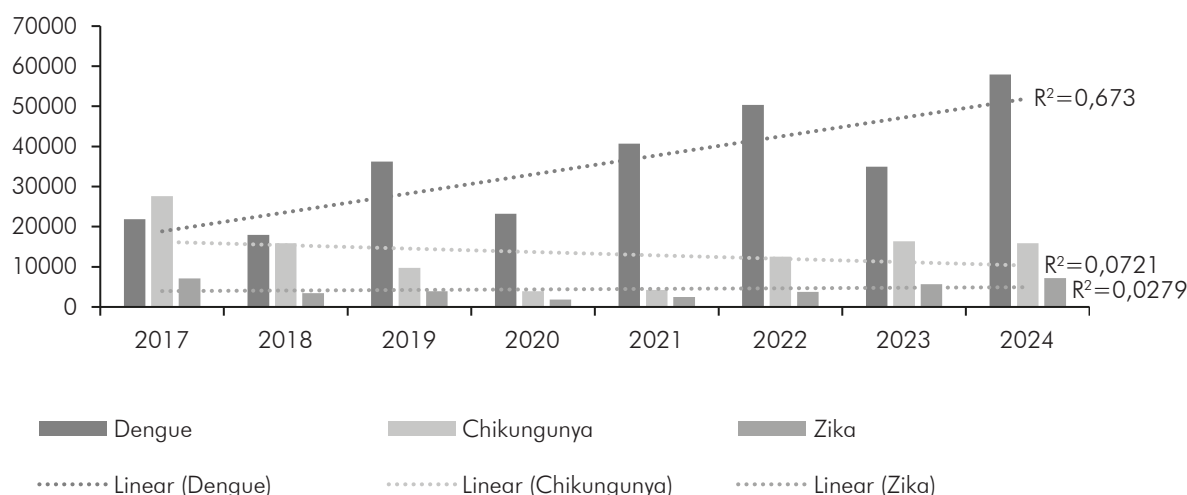
Foram ainda aplicados testes estatísticos complementares. Para a análise temporal dos casos de arboviroses, realizada no Microsoft Excel 365, utilizou-se a regressão linear simples (R^2), segundo a fórmula $y = a + bx$, que permitiu observar a intensidade das variações ao longo do tempo. Já para a análise dos dados qualitativos no software BioEstat 5.3, aplicou-se o teste qui-quadrado de aderência (X^2), que verificou se a distribuição dos casos apresentava diferença significativa em relação à distribuição esperada, adotando-se o valor de $p \leq 0,05$ como critério de significância estatística.

RESULTADOS

Na Região Norte do Brasil, entre 2017 e 2024, foram registrados 424.956 casos prováveis de arboviroses, sendo 283.228 de dengue, 35.515 de Zika e 106.213 de febre chikungunya. O maior número de casos de dengue e de Zika ocorreu em 2024, enquanto o de febre chikungunya ocorreu em 2023. A análise de regressão linear simples indicou tendência crescente em todas as doenças, sendo mais evidente na dengue, que apresentou $R^2 = 0,673$ ($p = 0,013$), demonstrando que 67,3% da variação dos casos pode ser explicada pela tendência linear. A febre chikungunya ($R^2 = 0,0721$, $p = 0,520$) e a Zika ($R^2 = 0,0279$, $p = 0,693$) também apresentaram coeficientes angulares positivos, embora menos expressivos (Figura 1).

Entre 2017 e 2024, a Região Norte apresentou distribuição heterogênea dos casos prováveis de dengue, febre chikungunya e Zika. A dengue predominou em todos os estados, com destaque para Tocantins, Acre e Pará, que registraram as maiores proporções estaduais. A febre chikungunya apresentou maior número de casos no Pará, responsável por 44,1% dos registros. A Zika apresentou concentração de casos no Tocantins, com 43,3% dos registros estaduais.

Em todas as arboviroses, a maioria dos casos ocorreu em mulheres, principalmente de 20 a 39 anos de idade, sendo frequentes os registros sem informação sobre escolaridade e gestação. A dengue foi confirmada sobretudo por critério clínico-epidemiológico, evoluiu majoritariamente para cura e foi classificada como dengue clássica. Já a febre chikungunya e a Zika apresentaram maior proporção de confirmações laboratoriais, com evolução para cura e classificação final como descartadas. Ressalta-se que, para todas as variáveis analisadas, o teste do qui-quadrado indicou significância estatística ($p \leq 0,0001$), confirmando diferenças relevantes na distribuição dos casos de acordo com os grupos estudados (Tabela 1).



Fonte: DATASUS, 2025.

Figura 1 – Casos prováveis de dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, de 2017 a 2024

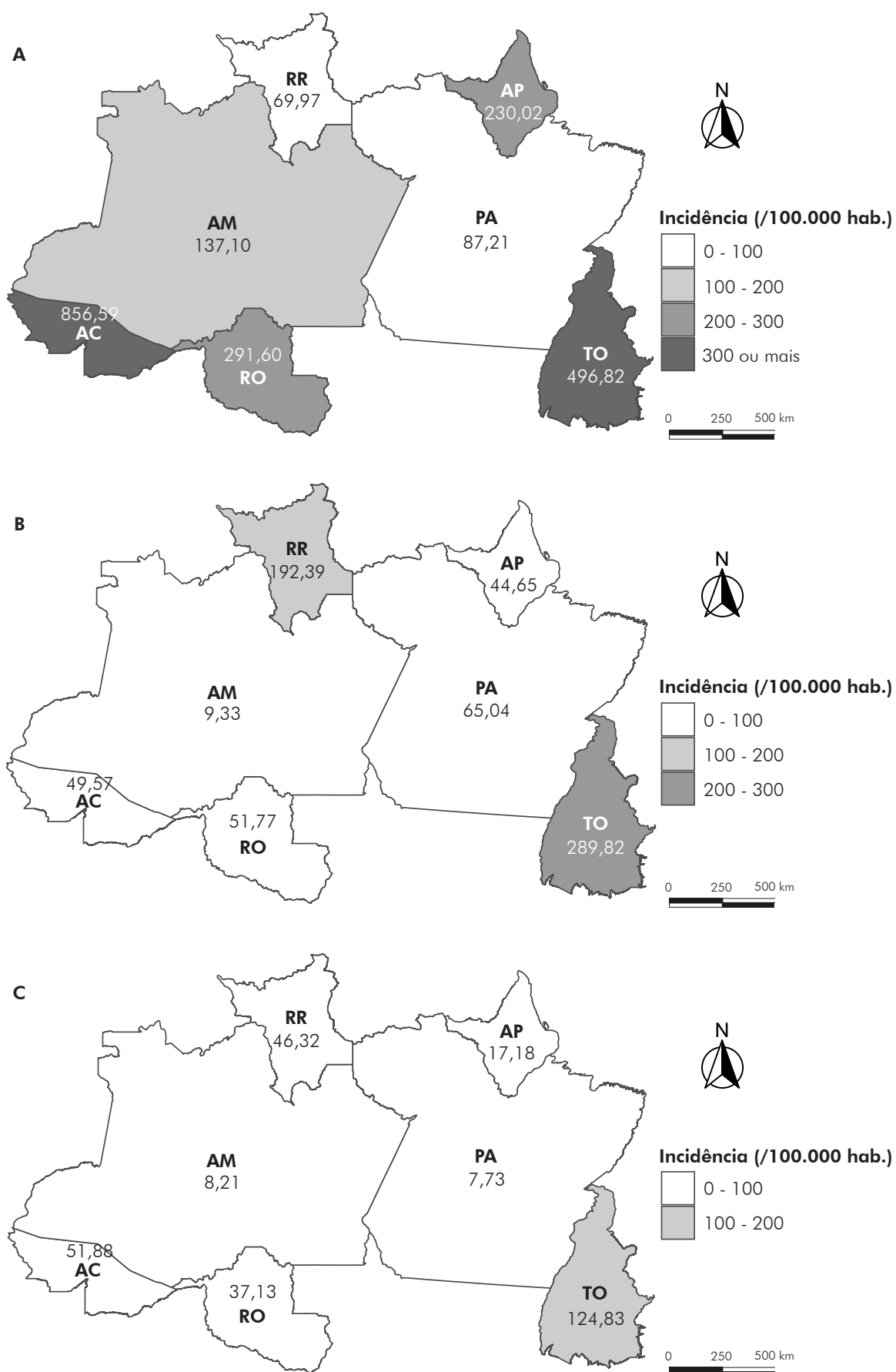
Tabela 1 – Perfil epidemiológico dos casos prováveis de dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, de 2017 a 2024

Variáveis	Dengue		Febre chikungunya		Zika	
	N	%	N	%	N	%
Estado						
Acre	59.239	20,92	3.428	3,23	3.588	10,10
Amapá	14.472	5,11	2.809	2,64	1.081	3,04
Amazonas	45.327	16,00	3.084	2,90	2.714	7,64
Pará	59.178	20,89	44.131	41,55	5.245	14,77
Rondônia	40.181	14,19	7.134	6,72	5.117	14,41
Roraima	3.604	1,27	9.910	9,33	2.386	6,72
Tocantins	61.227	21,62	35.717	33,63	15.384	43,32
Sexo						
Masculino	132.899	46,92	43.098	40,58	14.159	39,87
Feminino	150.138	53,01	63.060	59,37	21.352	60,12
Ignorado/Branco	191	0,07	55	0,05	4	0,01
Faixa etária*						
0 a 9	35.369	12,49	10.362	9,76	5.513	15,52
10 a 19	54.345	19,19	15.556	14,65	5.818	16,38
20 a 39	108.079	38,16	40.477	38,11	14.102	39,71
40 a 59	62.848	22,19	29.285	27,57	7.541	21,23
60 ou mais	22.487	7,94	10.506	9,89	2.534	7,14
Ignorado/Branco	92	0,03	26	0,02	7	0,02
Escolaridade						
Analfabeto	2.786	0,98	1.003	0,94	345	0,97
Ensino Fundamental incompleto	45.455	16,05	17.620	16,59	5.762	16,22
Ensino Fundamental completo	13.095	4,62	4.947	4,66	1.380	3,89
Ensino Médio incompleto	18.986	6,70	8.389	7,90	2.729	7,68
Ensino Médio completo	46.409	16,39	22.817	21,48	6.990	19,68
Ensino Superior incompleto	5.823	2,06	3.634	3,42	1.297	3,65
Ensino Superior completo	12.769	4,51	7.804	7,35	2.771	7,80
Ignorado/Branco/Não se aplica	137.905	48,69	39.999	37,66	14.241	40,10
Investigação em gestantes						
1º trimestre	744	0,26	653	0,61	916	2,58
2º trimestre	1.052	0,37	1.054	0,99	1.250	3,52
3º trimestre	911	0,32	912	0,86	1.100	3,10
Idade gestacional ignorada	490	0,17	272	0,26	83	0,23
Não grávida	101.640	35,89	43.674	41,12	12.179	34,29
Ignorado/Branco/Não se aplica	178.391	62,98	59.648	56,16	19.987	56,28
Critério de confirmação						
Laboratorial	117.771	41,58	63.219	59,52	21.487	60,50
Clínico-epidemiológico	121.178	42,78	34.324	32,32	11.333	31,91
Em investigação	3.508	1,24	855	0,80	–	–
Ignorado/Branco	40.771	14,40	7.815	7,36	2.695	7,59
Evolução						
Cura	228.003	80,50	81.210	76,46	27.976	78,77
Óbito pelo agravo notificado	190	0,07	12	0,01	4	0,01
Óbito por outra causa	115	0,04	179	0,17	120	0,34
Óbito em investigação	18	0,01	13	0,01	–	–
Ignorado/Branco	54.902	19,38	24.799	23,35	7.415	20,88
Classificação final						
Dengue clássica	235.527	83,16	–	–	–	–
Dengue com sinais de alarme	3.692	1,30	–	–	–	–
Dengue grave	341	0,12	–	–	–	–
Febre chikungunya	–	–	35.993	33,89	–	–
Zika	–	–	–	–	4.682	13,18
Inconclusivo	42.987	15,18	–	–	1.856	5,23
Descartado	–	–	62.072	58,44	28.230	79,49
Ignorado/Branco	681	0,24	8.148	7,67	747	2,10

Fonte: DATASUS, 2025.

Para todas as variáveis analisadas, o teste qui-quadrado obteve resultado significativo ($p \leq 0,0001$).

Sinais convencionais utilizados: * Variável na dengue e febre chikungunya que não foi compatível ao total de casos por divergências da própria base de dados; – Dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento; – Não se aplica dado numérico.



Fonte: DATASUS, 2025; IBGE, 2025.

A: Taxa média de incidência de dengue; **B:** Taxa média de incidência de febre chikungunya; **C:** Taxa média de incidência de Zika.

Figura 2 – Taxa média de incidência por 100.000 habitantes de dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, de 2017 a 2024

A análise da taxa média de incidência de casos prováveis de arboviroses por 100.000 habitantes revelou que alguns estados apresentaram níveis expressivamente elevados. Para a dengue, os maiores índices foram observados no Acre (856,59) e em Tocantins (496,82). Para a febre chikungunya, os maiores índices foram observados no Tocantins (289,82) e em Roraima (192,39). Para a Zika, os picos concentraram-se em Tocantins (124,83) e no Acre (51,88). Esses dados evidenciam que a distribuição das arboviroses na Região Norte apresenta grande heterogeneidade, com determinados estados enfrentando risco particularmente elevado de transmissão (Figura 2).

DISCUSSÃO

A disseminação do *Ae. aegypti*, vetor das arboviroses dengue, Zika e febre chikungunya, ocorre em ambientes domiciliares e comunitários, sendo influenciada por determinantes ambientais e sociais, o que representa um desafio para a saúde pública nacional e global^{17,18}. Atualmente, as mudanças climáticas também têm permitido a expansão do vetor em regiões temperadas, como no continente europeu, indicando uma tendência preocupante de disseminação dessas doenças em áreas menos suscetíveis⁹.

Ainda assim, a Pan-Amazônia configura-se como uma das áreas mais críticas do mundo para a expansão de arboviroses associadas às mudanças climáticas, o que reforça a necessidade de políticas regionais integradas de vigilância e controle vetorial, articuladas entre os países que compartilham esse bioma^{8,19}. Nesse contexto, a Região Norte do Brasil, por abranger grande parte da Floresta Amazônica, com sua diversidade de arbovírus, vetores e reservatórios, é particularmente propícia à transmissão dessas doenças²⁰.

Esta pesquisa evidenciou que os casos prováveis de dengue foram os mais numerosos entre as arboviroses analisadas, em consonância com a literatura, que aponta a persistência dessa doença em todos os estados brasileiros^{3,18}. O ano de 2024 apresentou o maior número de casos registrados, conforme o último Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde daquele ano⁶, que alertou para o aumento contínuo observado desde 2022.

Mesmo com dados incompletos, 2024 apresentou percentuais superiores aos de 2023, especialmente no caso da dengue, que registrou um aumento de 344,5%. Esse cenário epidêmico pode ser atribuído a uma série de determinantes socioambientais, como urbanização desordenada, mobilidade urbana, alterações climáticas, degradação ambiental, disponibilidade e gestão inadequada de recursos hídricos, desigualdade social e limitações no acesso aos serviços de saúde⁶.

A tendência linear revelou um aumento nos casos de dengue, enquanto Zika e febre Chikungunya apresentaram um comportamento estacionário. Embora esse aumento de casos tenha sido observado, notou-se uma diminuição em 2020, seguido de novo crescimento nos anos subsequentes, o que também foi relatado em outros estudos. Tal fato associa-se ao período da

pandemia de COVID-19, em que as notificações de outras doenças ficaram comprometidas. Dessa forma, os anos de 2020 a 2021 podem não ser representativos da real situação das arboviroses^{3,21,22}.

Quanto ao perfil epidemiológico, observou-se que a maioria dos casos de dengue ocorreu no Tocantins, embora a maior incidência tenha sido no Acre. Para a febre chikungunya, o maior número de casos foi registrado no Pará, com maior incidência no Tocantins. Os casos de Zika concentraram-se no Tocantins, tanto em número absoluto quanto em incidência. Estudos indicam que esses três estados figuram entre aqueles com os maiores índices de casos de dengue na Região Norte do Brasil, destacando-se o Tocantins por apresentar também altas taxas de Zika e febre chikungunya^{3,21,23}.

Uma pesquisa apontou uma possível relação entre os casos de arboviroses e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que abrange aspectos como distribuição de renda, saúde e educação, fundamentais para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o Pará e o Acre apresentam os menores IDH da região, além de uma alta prevalência de arboviroses. Embora o Tocantins possua IDH médio (0,699) e cobertura de saneamento considerada intermediária (78,2%), isso não significa que tais problemas não possam estar associados aos casos dessas doenças, pois o estado ainda figura entre aqueles com as maiores lacunas de IDH e saneamento básico no Brasil. Assim, é importante compreender que, além desses fatores, outros podem estar favorecendo esse cenário na região¹⁸.

Outrossim, o estudo de Silva et al.¹¹, realizado na Paraíba, sobre a multifatorialidade da ocorrência das arboviroses, destacou a importância de aspectos socioeconômicos e ambientais na dinâmica da doença. Ainda que o IDH seja comumente associado à qualidade de vida e, teoricamente, à menor vulnerabilidade populacional, o estudo paraibano também identificou alta incidência em áreas com melhores índices. De modo semelhante, tanto nos estados do Norte quanto na Paraíba, foram observadas regiões com baixo IDH e elevada prevalência de arboviroses; entretanto, isso não constitui regra, já que os casos registrados no Tocantins podem estar relacionados à maior densidade populacional e à melhor estrutura de notificação dessas doenças. Ressalta-se, contudo, que esse aspecto não foi explorado neste estudo, mas pode ser considerado em investigações futuras sobre a temática.

O maior número de casos foi registrado entre mulheres de 20 a 39 anos, nas três infecções analisadas, resultado que corrobora achados da literatura^{3,6,22,23}. A dinâmica do vetor *Ae. aegypti* favorece a transmissão nesse grupo, uma vez que as mulheres tendem a permanecer por mais tempo em ambientes intra e peridomiciliares, locais propícios à proliferação do mosquito. De outro modo, as mulheres também procuram com mais frequência os serviços de saúde, o que contribui para o aumento das notificações²⁴. No quesito idade, nota-se que as arboviroses afetam a população economicamente ativa, podendo ser um empecilho à produtividade²⁵.

Entre as mulheres, particularmente as gestantes infectadas por essas arboviroses, verificou-se que a maioria das informações sobre o período gestacional foi ignorada ou não preenchida, também por abranger o sexo masculino. Porém, nos casos de Zika, algumas delas foram notificadas, sobretudo no 2º trimestre de gravidez, o que pode estar relacionado à maior vigilância sobre infecções por ZIKV, em virtude da associação com a síndrome congênita do Zika vírus (SCZV) e do surto ocorrido entre 2015 e 2016²⁶. Essa realidade reforça que essas infecções têm impactos desproporcionais sobre populações vulneráveis, principalmente mulheres em situação de fragilidade socioeconômica, pois a SCZV acarreta consequências crônicas e irreversíveis, impondo uma carga econômica elevada às famílias²⁷. Cabe destacar que a ausência de informações completas sobre o período gestacional também constitui uma limitação desta pesquisa.

Entre os casos de dengue notificados, mais de 2.700 gestantes foram infectadas, com maior incidência no 2º trimestre. Apesar de representarem uma pequena proporção do total, esses casos são preocupantes devido aos riscos obstétricos associados, como parto prematuro, complicações fetais, óbito materno, natimorto e mortalidade neonatal²⁸. A febre chikungunya apresenta maior proporção entre gestantes do que a dengue, especialmente no 2º trimestre. Embora não haja evidências de efeitos teratogênicos ou de complicações gestacionais diretas, a infecção perinatal pode levar à transmissão vertical em cerca de 50% dos casos, com risco de formas graves nos recém-nascidos^{1,29}.

Quanto aos dados de escolaridade, a maioria das informações foi ignorada ou constava em branco nas três infecções, evidenciando o não preenchimento dessa variável no ato da notificação. Embora seja importante para análises epidemiológicas³⁰, a incompletude desses dados constitui uma limitação deste estudo. Em contrapartida, pessoas com Ensino Médio completo foram as segundas mais afetadas pelas três doenças. Pesquisas já demonstraram que a educação é um fator relevante para a adesão a medidas de prevenção contra o vetor, sendo essas práticas, como o uso de repelentes, mais aceitas entre indivíduos com maior escolaridade. Por esse motivo, a orientação de profissionais de saúde sobre as arboviroses é essencial para reduzir a exposição ao vetor na comunidade em que atuam^{31,32}.

Há quase duas décadas, a recorrência de epidemias sazonais no Brasil tem impulsionado a formulação de políticas públicas voltadas à implementação de ações intersetoriais integradas, com o objetivo de fortalecer as estratégias de prevenção e controle das arboviroses. Nesse contexto, destaca-se o Programa Saúde na Escola (PSE), cuja estruturação teórica se baseia no modelo da Promoção da Saúde (PS), direcionando suas iniciativas aos estudantes da rede pública de ensino. Essas ações, portanto, podem promover a articulação entre os setores da educação e da saúde¹⁷.

Sobre o critério clínico-epidemiológico, esse foi mais prevalente na confirmação dos casos de dengue, enquanto os critérios laboratoriais foram mais aplicados nos casos de febre chikungunya e Zika, resultado

compatível com os achados de outros estudos^{30,32,33}. Essa diferença pode estar relacionada à elevada endemicidade da dengue no país, o que permite o uso mais frequente do critério clínico-epidemiológico, conforme as diretrizes do MS¹.

De acordo com as orientações do MS, uma vez confirmada laboratorialmente a circulação de dengue na localidade, pode-se utilizar o critério clínico-epidemiológico para confirmar os casos subsequentes. No entanto, em gestantes, casos graves e óbitos devem ocorrer preferencialmente por critério laboratorial, visando maior precisão diagnóstica e vigilância qualificada, especialmente diante das possíveis complicações clínicas e repercussões sociais¹.

Devido à semelhança dos sintomas dessas arboviroses e ao impacto significativo que essas infecções podem causar na saúde pública, especialmente entre gestantes, é fundamental a diferenciação clínica e laboratorial entre os vírus em circulação em determinada região. O maior número de confirmações por critério laboratorial nos casos de Zika e febre chikungunya está em consonância com as diretrizes do MS, refletindo o compromisso das redes de vigilância epidemiológica com a qualificação do diagnóstico e a proteção das populações mais vulneráveis¹.

Acerca da evolução do quadro clínico, todas as infecções abordadas tiveram bom desfecho, caracterizado pela cura do paciente, o que pode indicar que as campanhas e o diagnóstico precoce dessas doenças estão ocorrendo na região³⁴. Contudo, ao se avaliar a classificação final dos casos, apenas a dengue obteve confirmação definitiva, sendo a maioria classificada como dengue clássica; em contraste, a Zika e a febre chikungunya apresentaram muitos casos descartados.

O MS preconiza o preenchimento (cumulativo ou não) de alguns critérios para o descarte de um caso: resultado laboratorial não reagente ou negativo; diagnóstico positivo para outra doença; e investigações clínicas e epidemiológicas que indiquem outra etiologia. Nesse aspecto, o diagnóstico diferencial é essencial na atenção primária à saúde, pois os sinais e sintomas de arboviroses são semelhantes entre si e, por vezes, podem coincidir com os de outras doenças infecciosas¹.

Portanto, a prevenção das arboviroses e a redução da transmissibilidade dependem da adoção de estratégias integradas entre a comunidade e os setores públicos, visando o manejo do vetor em todas as fases de seu ciclo de vida. Essas ações devem abranger ambientes hospitalares, locais de trabalho e espaços comunitários, destacando-se a necessidade de mudança comportamental da população. Para tanto, é essencial a implementação de medidas coordenadas dentro e fora do setor da saúde, que promovam a conscientização e o engajamento social em práticas preventivas eficazes³⁵.

CONCLUSÃO

Dengue, Zika e febre chikungunya seguem em expansão na Região Norte do Brasil, com maior incidência no Tocantins e predomínio entre mulheres

jovens, incluindo gestantes. Embora a maioria dos casos evolua para a cura, falhas de preenchimento em variáveis importantes, como escolaridade, limitam a análise detalhada dos fatores de risco. O aumento dos casos se relaciona não apenas a determinantes sociais, mas também às mudanças climáticas, que alteram a sazonalidade dos surtos e elevam o risco de transmissão. Esses achados reforçam a necessidade de vigilância epidemiológica integrada, saneamento básico e políticas públicas que reconheçam e enfrentem a vulnerabilidade socioambiental da região.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

ACBS: desenho do estudo, análise e interpretação dos dados, redação, revisão crítica do conteúdo e aprovação final do manuscrito. AMCL, CSL, IVC, JVS, MAC e TRCAS: redação, revisão crítica do conteúdo e aprovação final do manuscrito.



REFERÊNCIAS

- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. 5. ed. rev. atual. Brasília: Ministério da Saúde; 2022. Cap. 7, Arboviroses urbanas causadas por vírus transmitidos pelo Aedes: Dengue, Chikungunya e Zika; p. 687-768.
- Andrade CDR, Lopes GAH. Brasil República: uma história de surtos, pandemias e epidemias. Bol Conjunt (Boca). 2021 fev;5(14):70-92.
- Santos LHO, Silva RRS. Análise do perfil epidemiológico das arboviroses (dengue, zika e chikungunya) de 2020-2022 no Brasil. Res Soc Dev. 2023 set;12(9):e6912943229.
- Sekaran SD, Ismail AA, Thergarajan G, Chandramathi S, Rahman SKH, Mani RR, et al. Host immune response against DENV and ZIKV infections. Front Cell Infect Microbiol. 2022 Sep;12:975222.
- Hasan A, Devi S, Sharma G, Narayanan V, Sathiyarajeswaran P, Vinayak S, et al. Vathasura Kudineer, an *Andrographis* based polyherbal formulation exhibits immunomodulation and inhibits chikungunya virus (CHIKV) under *in vitro* conditions. J Ethnopharmacol. 2023 Feb;302(Pt A):115762.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Monitoramento das arboviroses e balanço de encerramento do Comitê de Operações de Emergência (COE) Dengue e outras Arboviroses 2024. Bol Epidemiol. 2024 jul 4;55(11):1-31.
- Garnelo L, Fearnside PM, Ferrante L. Amazônia: entre devastação, violência e fios de esperança. Cad Saúde Pública. 2023;39(12):e00152723.
- Barcellos C, Matos V, Lana RM, Lowe R. Climate change, thermal anomalies, and the recent progression of dengue in Brazil. Sci Rep. 2024 Mar;14(1):5948.
- Liu-Helmersson J, Rocklöv J, Sewe M, Brännström Å. Climate change may enable *Aedes aegypti* infestation in major European cities by 2100. Environ Res. 2019 May;172:693-9.
- Aguiar EMS, Siebert THR. Doenças tropicais negligenciadas no baixo amazonas (2017 a 2019). Braz J Health Rev. 2021 nov-dez;4(6):27957-72.
- Silva ETC, Olinda RA, Pachá AS, Costa AO, Brito AL, Pedraza DF. Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e sua relação com fatores socioambientais no estado da Paraíba, Brasil, 2007-2016. Saúde Debate. 2020 abr-jun ;44(125):465-77.
- Li Z, Wang J, Cheng X, Hu H, Guo C, Huang J, et al. The worldwide seroprevalence of DENV, CHIKV and ZIKV infection: a systematic review and meta-analysis. PLoS Negl Trop Dis. 2021 Apr;15(4):e0009337.
- Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Informação e Saúde Digital. Departamento de Informação e Informática do SUS. Tabnet [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [2025?] [citado 2025 mar 24]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da população: tabelas - 2024 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; [2025?] [citado 2025 mar 24]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e estados: Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; [2025?] [citado 2025 mar 24]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha municipal: acesso ao produto - 2024 [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; [2025?] [citado 2025 mar 24]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>.

- 17 Fernandes WR, Pimentel VRM, Sousa MF, Mendonça AVM. Programa Saúde na Escola: desafios da educação em saúde para prevenir Dengue, Zika e Chikungunya. *Saúde Debate*. 2022 nov;46(n. esp 3):179-89.
- 18 Sousa MBC, Carniello MF, Rodrigues MS. Índices das arboviroses na região norte do Brasil no ano de 2019 na perspectiva do desenvolvimento sustentável. *Inf GEPEC*. 2021 jan-jun;25(1):100-22.
- 19 Santos-Melo GZ, Andrade SR, Rocha YA, Cosme KO, Pereira TCL, Monteiro AX, et al. Importância e desafios da vigilância em saúde em uma região de fronteira internacional: um estudo de caso. *Saúde Soc*. 2023;32(3):e220433pt.
- 20 Correa AF, Santos BC, Sousa BM, Pureza DDN. Análise epidemiológica da prevalência de arboviroses na região de saúde do Araguaia, no estado do Pará, entre 2015 e 2023. *Rev Ibero-Am Humanid Ciênc Educ*. 2023 out;9(10):5470-88.
- 21 Almeida MGCS, Santos EC, Nascimento Jr LWS, Cruz JL, Castro MS, Santos FS. Perfil epidemiológico dos flavivírus Zika e Dengue na região Norte do Brasil no período entre 2017 a 2021. *Rev Eletrônica Acervo Saúde*. 2023 ago;23(7):e12694.
- 22 Araújo Neto FJ, Pinto ALL, Oliveira AMC, Sousa FRC, Pinto IRMP, Farias LGP, et al. O perfil epidemiológico das arboviroses no Brasil de 2017 a 2022: uma análise do impacto da pandemia de COVID-19. *Braz J Implantol Health Sci*. 2023 dez;5(5):6423-34.
- 23 Pires RS, Barroso ESN, Monteiro RC, Chicumbi TMV, Lopes JAM, Araújo DN, et al. Perfil epidemiológico da Chikungunya na região Norte de 2018 a 2023. *Braz J Health Rev*. 2024 set-out;7(5):e72932.
- 24 Donateli CP, Campos FC. Visualização de dados de vigilância das arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti* em Minas Gerais, Brasil. *J Inf Syst Technol Manag*. 2023 set;20:e202320003.
- 25 Rosa AHV, Granito CCD, Abreu AD, Silva DDN, Oliveira EFB, Silva SDB. A educação ambiental como instrumento na prevenção das arboviroses urbanas. *Rev JOPIC*. 2020 dez;3(7):34-9.
- 26 Silva MV, Silva RR, Ibiapina DFN, Landim LASR. Microcefalia infantil e sua relação com o zika vírus: uma revisão da literatura. *Res Soc Dev*. 2020;9(10):e3549108790.
- 27 Pepe VLE, Albuquerque MV, Osorio-de-Castro CGS, Pereira CCA, Oliveira CVS, Reis LGC, et al. Proposta de análise integrada de emergências em saúde pública por arboviroses: o caso do Zika vírus no Brasil. *Saúde Debate*. 2020 jul;44(n. esp 2):69-83.
- 28 Rathore SS, Oberoi S, Hilliard J, Raja R, Ahmed NK, Vishwakarma Y, et al. Maternal and foetal-neonatal outcomes of dengue virus infection during pregnancy. *Trop Med Int Health*. 2022 Jul;27(7):619-29.
- 29 Foeller ME, Nosrat C, Krystosik A, Noel T, Gérardin P, Cudjoe N, et al. Chikungunya infection in pregnancy – reassuring maternal and perinatal outcomes: a retrospective observational study. *BJOG*. 2021 May;128(6):1077-86.
- 30 Silva HCS, Cadorin ES. Dengue: análise da situação epidemiológica no estado do Acre, no período de 2015-2019. *DêCiência Foco*. 2021;5(2):39-50.
- 31 Dias LKS, Sanhueza-Sanzana C, Pinheiro Jr FML, Martins AF, Correia FGS, Aguiar IWO, et al. Uso de repelente como medida de proteção pessoal por mulheres em idade fértil residentes em áreas endêmicas para arboviroses no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2024;27:e240025.
- 32 Pires LC, Dantas LR, Witkin SS, Bertozzi AP, Dezena RCAB, Rodrigues MMD, et al. Knowledge of Zika Virus transmission and its prevention among high-risk pregnant women in Brazil. *Viruses*. 2021 Feb;13(2):242.
- 33 Gonzaga DMIS, Klener J, Goldfinger APRO, Barbosa KF, Vanzela LS, Vazquez GH, et al. Perfil ecoepidemiológico das arboviroses Dengue, Zika e Chikungunya no estado de Mato Grosso do Sul, de 2015 a 2021. *Rev Cient Esc Estadual Saúde Pública Goiás "Cândido Santiago"*. 2024 jan;10(10):1-27.
- 34 Figueredo SA, Sousa NSM, Melo AFM, Sousa RN, Monroe TGR. Perfil epidemiológico de arboviroses no estado do Maranhão durante os anos de 2017 a 2021. *Rev Ibero-Am Humanid Ciênc Educ*. 2023 ago;1(1):504-13.
- 35 Costa LD, Barros AD, Lorenzo C, Mendonça AVM, Sousa MF. Percepção da população sobre a atuação das autoridades e das comunidades no controle das arboviroses. *Saúde Debate*. 2022 jul-set;46(134):790-802.

Recebido em / Received: 11/8/2025
Aceito em / Accepted: 2/10/2025

Este artigo compõe a Seção Temática "Saúde e Meio Ambiente na Pan-Amazônia: Ciência, Território e Resistência em tempos de crise climática" em alusão à 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 30).

Como citar este artigo / How to cite this article:

Silva ACB, Lima AMC, Leal CS, Costa IV, Benjamin JVS, Mateus Almeida Castro MA, et al. Epidemiologia da dengue, Zika e febre chikungunya na Região Norte do Brasil, no período de 2017 a 2024. *Rev Pan Amaz Saude*. 2025;16:e202501758. Doi: <https://doi.org/10.5123/S2176-6223202501758>