

SAÚDE E AMBIENTE

V.10 • N.1 • 2025 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2025v10n1p159-170



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ARBOVIROSES: DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

SPATIAL DISTRIBUTION OF ARBOVIROSES: DENGUE, ZIKA AND
CHIKUNGUNYA IN THE METROPOLITAN REGION OF BELÉM

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ARBOVIROSAS: DENGUE, ZIKA Y
CHIKUNGUNYA EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BELÉM

Monike Karina Macedo Soares¹
Jessica Rayane de Miranda Costa²
Mary Elizabeth de Santana³
Marcia Helena Machado Nascimento⁴
Altem Nascimento Pontes⁵

RESUMO

As doenças ocasionadas pelos mosquitos do gênero *Aedes* são comumente chamadas de arboviroses, dentre as quais se destacam as causadas pelos vírus Dengue, Zika e Chikungunya, responsáveis por grandes epidemias em países de clima tropical e subtropical em todo o mundo. Sendo assim, o objetivo do trabalho é analisar a distribuição espacial das doenças endêmicas: Dengue, Zika e Chikungunya, no período de 2019 a 2023 nos municípios da Região Metropolitana de Belém, investigando a relação com fatores ambientais. A pesquisa é um estudo ecológico com abordagem quantitativa. O levantamento de dados foi realizado no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A análise de dados ocorreu por meio da estatística descritiva, sendo utilizado o Minitab Statistical Software. Desse modo, a partir dos números de notificações confirmadas na série histórica selecionada para análise comparativa das três doenças, Dengue, Zika e Chikungunya, nos municípios da RMB, constatou-se que houve maior prevalência para Chikungunya em Belém, Marituba e Castanhal. Já para os casos de Dengue, destacou-se o município de Belém; e por fim para a Zika, as cidades de Belém, Marituba, Santa Isabel e Castanhal, dispuseram maior mediana em relação as demais. Foi observado que essas arboviroses apresenta maior ocorrência em locais com baixa condição socioeconômica. Assim, foi possível estabelecer uma análise espacial das arboviroses. Sendo essencial fortalecer as políticas ambientais e sanitárias vigentes, atrelado à educação em saúde.

PALAVRAS-CHAVE

Infecções por Arbovirus; Zika vírus; Febre de Chikungunya

ABSTRACT

The diseases caused by mosquitoes of the genus *Aedes* are commonly called arboviruses, among which those caused by the Dengue, Zika and Chikungunya viruses stand out, responsible for major epidemics in countries with tropical and subtropical climates around the world. Therefore, the objective of the work is to analyze the spatial distribution of endemic diseases: Dengue, Zika and Chikungunya, from 2019 to 2023 in the municipalities of the Metropolitan Region of Belém, investigating the relationship with environmental factors. The research is an ecological study with a quantitative approach. Data collection was carried out at the Information Technology Department of the Unified Health System (DATASUS), through the Notifiable Diseases Information System (SINAN). Data analysis occurred through descriptive statistics, using Minitab Statistical Software. Thus, based on the numbers of confirmed notifications in the historical series selected for comparative analysis of the three diseases, Dengue, Zika and Chikungunya, in the RMB municipalities, it was found that there was a higher prevalence of Chikungunya in Belém, Marituba and Castanhal. As for Dengue cases, the municipality of Belém stood out; and finally for Zika, the cities of Belém, Marituba, Santa Isabel and Castanhal had a higher median compared to the others. It was observed that these arboviruses occur more frequently in places with low socioeconomic conditions. Thus, it was possible to establish a spatial analysis of arboviruses. It is essential to strengthen current environmental and health policies, linked to health education.

KEYWORDS

Arbovirus infections; Zika virus; Chikungunya fever

RESUMEN

The diseases caused by mosquitoes of the genus *Aedes* are commonly called arboviruses, among which those caused by the Dengue, Zika and Chikungunya viruses stand out, responsible for major epidemics in countries with tropical and subtropical climates around the world. Therefore, the objective of the work is to analyze the spatial distribution of endemic diseases: Dengue, Zika and Chikungunya, from 2019 to 2023 in the municipalities of the Metropolitan Region of Belém, in-

vestigating the relationship with environmental factors. The research is an ecological study with a quantitative approach. Data collection was carried out at the Information Technology Department of the Unified Health System (DATASUS), through the Notifiable Diseases Information System (SINAN). Data analysis occurred through descriptive statistics, using Minitab Statistical Software. Thus, based on the numbers of confirmed notifications in the historical series selected for comparative analysis of the three diseases, Dengue, Zika and Chikungunya, in the RMB municipalities, it was found that there was a higher prevalence of Chikungunya in Belém, Marituba and Castanhal. As for Dengue cases, the municipality of Belém stood out; and finally for Zika, the cities of Belém, Marituba, Santa Isabel and Castanhal had a higher median compared to the others. It was observed that these arboviruses occur more frequently in places with low socioeconomic conditions. Thus, it was possible to establish a spatial analysis of arboviruses. It is essential to strengthen current environmental and health policies, linked to health education.

PALABRAS CLAVE

Infecciones por arbovirus; virus del Zika; Fiebre chikungunya

1 INTRODUÇÃO

Em conformidade com Silva *et al.* (2020), as doenças transmitidas por vetores acarretam cerca de 700 mil mortes por ano em uma dinâmica mundial, que corresponde a cerca de 17% da carga global de todas as doenças infecciosas. Compete frisar que os mosquitos são os principais vetores, transmitindo uma multiplicidade de doenças como Malária, Dengue, Febre Amarela, Zika, Chikungunya, Febre do Nilo ocidental, entre outras (CRAVEIRO; CRAVEIRO, 2023). Vale salientar ainda, que as doenças ocasionadas pelos mosquitos do gênero *Aedes* são comumente chamadas de arboviroses, dentre as quais se destacam as causadas pelos vírus Dengue, Zika e Chikungunya, responsáveis por grandes epidemias em países de clima tropical e subtropical em todo o mundo (ALMEIDA *et al.*, 2022).

No Brasil, a Dengue é uma doença recorrente para a população, sendo endêmica há mais de 30 anos. Sua permanência ao longo do tempo está associada a ampla dispersão do vetor, o *Aedes aegypti*, e está interligada ao intenso fluxo de pessoas chegando no Brasil para eventos internacionais, fato este que viabilizou a entrada e instalação de duas outras arboviroses: Dengue, Chikungunya e a Zika, porém é pouco conhecida a dinâmica das três doenças em um cenário de tríplice epidemia (BIGUETTI *et al.*, 2022).

Em virtude disso, os vírus da Chikungunya e da Zika começaram a circular no Brasil, favorecendo um cenário epidêmico e impondo um enorme ônus ao sistema público de saúde. Desse modo, é importante abordar que as distribuições espaço-temporais destas doenças são influenciadas por fatores que interferem na ecologia do mosquito (OLIVEIRA *et al.*, 2021). Assim, as arboviroses tendem a

apresentar maior número de casos no período mais quente e chuvoso, uma vez que o *Aedes aegypti* costuma se reproduzir em ambientes com acúmulo de água parada, e com temperatura em torno de 29°C, fator que acelera o ciclo reprodutivo, aumenta a atividade do mosquito e diminui o período de incubação dos vírus (SILVA *et al.*, 2020).

Dentre as Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN), destaca-se a Dengue, que vem emergindo rapidamente, considerando a tríplice ameaça dos últimos anos (Dengue, Zika e Chikungunya). É uma infecção viral que pode ocasionar complicações potencialmente letais chamada Dengue grave. Segundo dados publicados pelo Ministério da Saúde, a incidência de Dengue aumentou 30 vezes nos últimos 50 anos e as estatísticas apontam que em 2024 o Brasil enfrentará a pior epidemia de dengue dos últimos anos, apresentando cerca de 690 mil casos prováveis, 456 óbitos em investigação e 122 confirmados (BRASIL, 2024). Ressalta-se que este cenário foi agravado devido ao aumento das chuvas no país, das altas temperaturas e em razão das mudanças climáticas ocasionadas pelo *El Niño*, somadas ao panorama nacional de reaparecimento de tipos de dengue DENV-3 e DENV-4 (BEZERRA, 2023).

Outra doença a ser abordada é a Chikungunya, o nome “Chikungunya” deriva de palavra na língua Kimakonde, que significa “tornar-se contorcido” e descreve a aparência curvada dos doentes com dor nas articulações (XAVIER *et al.*, 2022). Os casos de Chikungunya aumentaram de maneira expressiva no Brasil em 2023. De acordo com dados do Ministério da Saúde, até o mês de abril de 2023 foram registrados 80.823 casos prováveis de Chikungunya no país, em quase 2 mil municípios, com 17 óbitos confirmados e 31 em investigação (BRASIL, 2023).

Outro ponto a ser elucidado, é a Zika que foi identificada pela primeira vez no Brasil no ano de 2015, apresentando na maioria dos casos evolução benigna e os sintomas geralmente desaparecem espontaneamente. Entretanto, observa-se a ocorrência de óbitos pelo agravo, aumento dos casos de microcefalia e de manifestações neurológicas associadas a essa eventualidade (ROSA *et al.*, 2019). Conforme o Ministério da Saúde, o Brasil registrou aumento de 1% nos casos de Zika em 2023 (7.275), quando comparado ao mesmo período de 2022 (7.218), com um óbito em investigação (FREITAS, 2020).

Frente ao exposto, é essencial analisar a crise existente na relação do homem e o meio ambiente no que tange as doenças zoonóticas como a Dengue, a Zika e a Chikungunya uma vez que ultrapassam a esfera da saúde e necessita de uma abordagem interdisciplinar e intersetorial sendo essencial tanto para a ciência quanto para o poder público. Neste sentido, a presente discussão aponta para o efeito negativo da exploração descontrolada dos recursos naturais pelo homem e seus efeitos socioambientais que alteram o habitat natural do vetor *Aedes aegypti*, tendo como consequência o aumento significativo das doenças transmitidas por ele. Sendo assim, fica caracterizada a interdependência da relação ambiental e social para um ambiente ecologicamente mais equilibrado. O objetivo da pesquisa foi analisar a distribuição espacial das doenças endêmicas: Dengue, Zika e Chikungunya, no período de 2019 a 2023 nos municípios da Região Metropolitana de Belém, investigando a relação com fatores ambientais.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa contemplou a Região Metropolitana de Belém (RMB), sendo a capital selecionada para o estudo, integrante da Amazônia Oriental. A RMB apresenta, desde 2023, oito municípios: Belém; Ananindeua; Marituba; Benevides; Santa Bárbara do Pará; Santa Izabel do Pará; Castanhal e Barcarena (RIBEIRO, 2021). Destaca-se que a divisão territorial do município, primeiramente, foi constituída em 5 distritos: Belém, Icoaraci, Mosqueiro, Outeiro e Val-de-Cães. Em 2001, o município passou por uma nova reorganização dos distritos, totalizando em 8 distritos administrativos: Belém, Bengui, Entroncamento, Guamá, Icoaraci, Mosqueiro, Outeiro e Sacramento (MENDES, 2019). A Figura 1 apresenta o mapa da RMB.

Figura 1 – Mapa da região metropolitana de Belém.



Fonte: Elaborado pelos autores

2.2 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo ecológico com abordagem quantitativa.

2.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

O levantamento de dados foi realizado no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). A análise dos dados contemplou a estatística descritiva simples e os dados percentuais apresentadas em gráficos, e para a análise qualitativa será utilizada Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO).

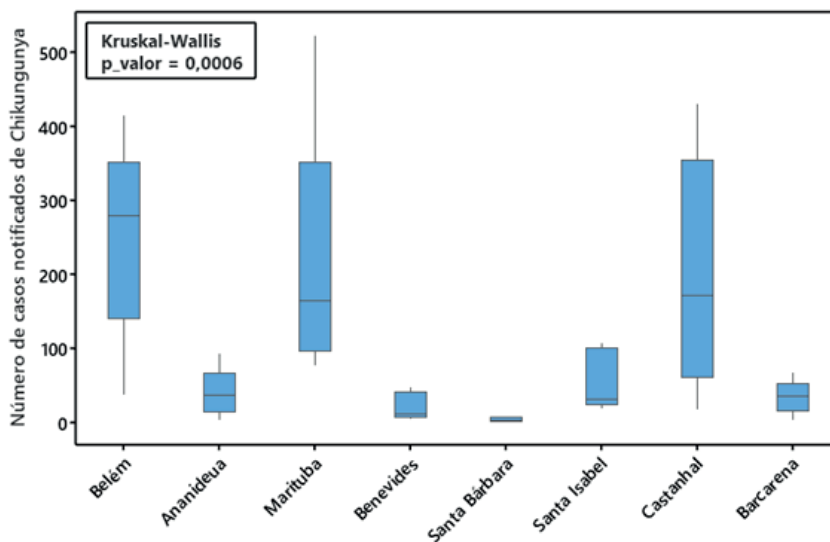
O conteúdo dos elementos da pesquisa foi primeiramente digitalizado em planilha eletrônica e posteriormente a análise de dados ocorreu por meio da estatística descritiva, sendo utilizado o Minitab Statistical Software, foi empregado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e o teste de comparação múltipla de Dunn, para verificar as diferenças entre as medianas, com o nível de confiança de 95%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do presente estudo, foi possível quantificar os casos notificados no SINAN de Chikungunya, Dengue e Zika correspondendo ao período entre janeiro de 2019 a dezembro de 2023, nos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara, Santa Isabel Castanhal e Barcarena.

Mediante a análise estatística, conforme a Figura 2, são apresentados os dados referentes aos casos notificados de Chikungunya no período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023. O boxplot demonstra que os municípios de Belém, Marituba e Castanhal apresentaram números de casos diferentes ao longo dos anos, enquanto Ananindeua, Benevides, Santa Bárbara, Santa Isabel e Barcarena apresentaram pouca variação do número de casos, demonstrando com isso, um baixo valor do desvio padrão e variância, sendo explicado pelo boxplot mais estreito. Por meio da aplicação do teste de Kruskal-Wallis, obteve-se o p-valor = 0,0006, indicando a diferença significativa entre as medianas da amostra.

Figura 2 – Registro de casos de Chikungunya nos municípios da Região Metropolitana de Belém (RMB), no período 2019-2023.



Fonte: Dados da pesquisa

Nessa conjuntura, a estatística ratifica, quando significativa, que uma cidade apresenta casos mais acentuados em detrimento de outra, porém não é possível afirmar que exista diferença significativa entre Belém, Marituba e Castanhal, que apesar de se destacarem pelos números de casos entre elas, não apontam discrepância acentuada de dispersão em relação à mediana. No entanto, é significativa quando comparado aos demais municípios: Ananindeua, Benevides, Santa Bárbara, Santa Isabel e Barcarena. Vale ressaltar que as comparações múltiplas pelo método de Dunn constatou que há diferença significativa entre Belém e Santa Bárbara; Marituba e Santa Bárbara; Santa Bárbara e Castanhal, com p -valor $< 0,05$.

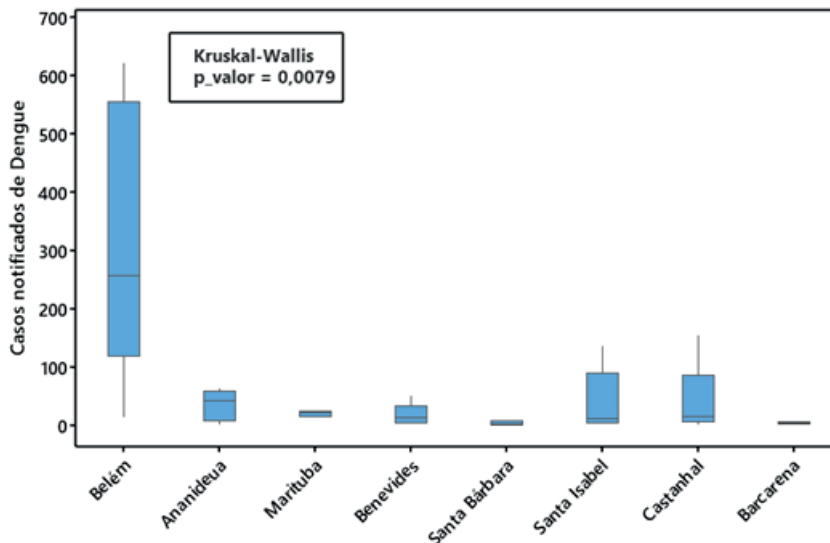
Dentre as arboviroses elencadas no estudo, está a febre de Chikungunya causada pelo vírus Chikungunya possuindo amplo potencial de dispersão por meio de vetores, sobretudo pela fêmea dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, duas espécies com vasta distribuição no mundo (SPINELLI *et al.*, 2023). No que concerne a análise clínica da doença, compreende uma síndrome febril debilitante, cefaleia e mialgia semelhantes aos sintomas da dengue. A principal manifestação clínica que a difere da dengue está no acometimento das articulações onde o vírus atinge os punhos, tornozelos e cotovelos causando inflamações com fortes dores acompanhadas de inchaço, vermelhidão e calor local. Contudo, dispõe de reduzida taxa de letalidade, mas com alta taxa de morbidade relacionada à artralgia persistente (SILVA *et al.*, 2020).

Compete elucidar que no município de Belém, assim como variados territórios brasileiros, a Febre de Chikungunya apresenta maior ocorrência em locais com baixa condição socioeconômica, onde as políticas públicas de saúde possuem alcance limitado (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Por isso, a doença delimita-se em uma trajetória com alto nível endêmico, salientando a intrínseca relação de sua ocorrência espacial com a cobertura de serviços de saúde, reforçando a atuação das ações de vigilância epidemiológica.

Face ao exposto, as condições climáticas favoráveis à reprodução e dispersão geográfica do mosquito vetor; a intensa circulação de pessoas em áreas endêmicas; a extensão territorial do país que dificulta a vigilância e o acesso aos serviços de saúde e aos testes laboratoriais de diagnóstico; o rápido crescimento demográfico associado ao intenso e desordenado processo urbanização e as deficiências de infraestrutura urbana e dos serviços de saneamento básico, constituem fatores de risco para a Febre Chikungunya (MESSIAS *et al.*, 2018). Desse modo, a cidade de Belém destaca-se por possuir características socioambientais relacionadas ao processo de ocupação territorial desordenado, tendo como desdobramento a associação desses fatores de risco para a saúde da população local com o surgimento da Febre Chikungunya, desencadeando um problema de saúde pública (CANELLA, 2022).

Conforme a análise estatística apresentada na Figura 3, é apontado os dados referentes aos casos notificados de Dengue. O boxplot demonstra que dentre os oito municípios, Belém destaca-se pelo número de casos. Após a aplicação do teste de Kruskal-Wallis, obteve-se o p -valor = 0,0079, e após o teste de comparação múltipla de Dunn indicando o p -valor $< 0,05$, notou-se a diferença significativa entre os municípios de Belém e Santa Bárbara, e Belém e Barcarena, visto que não é possível identificar a diferença significativa para as medianas dos demais municípios.

Figura 3 – Registro de casos de Dengue nos municípios da Região Metropolitana de Belém (RMB) no período 2019 - 2023.



Fonte: Dados da pesquisa

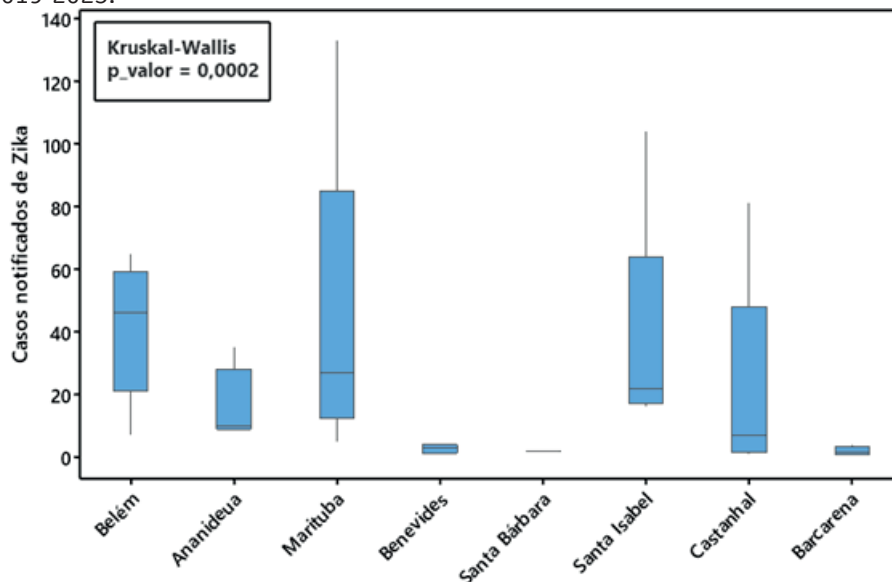
A Dengue é uma arbovirose subnotificada, sendo uma problemática recorrente no Brasil, que somado ao avanço populacional em áreas urbanas e a falta de planejamento e ordenamento territorial, resultam na ocupação desigual do ambiente e a preponderante distribuição do vetor e do vírus (BIGUETTI *et al.*, 2022). Com isso, emerge mazelas sociais como o complexo quadro de saneamento básico, exemplificando esse cenário, é apontado que apenas 57,05% da população é abastecida com água tratada em detrimento de 21,7% dos esgotos que recebem tratamento. A partir disso, os dados apresentados pelo instituto colocam Belém na 90ª posição no *Ranking* Nacional do Saneamento, de acordo com o estudo de indicadores de água e esgoto nas maiores cidades brasileiras (SILVA *et al.*, 2020).

Para Xavier *et al.* (2022), no que se refere ao crescente número de casos de Dengue, o agravamento é justificado pelas lacunas existentes no saneamento básico e drenagem, vinculado ao clima equatorial, o que diverge das outras regiões do país. Belém caracteriza-se por uma alta variabilidade pluviométrica, propiciando condições favoráveis ao *Aedes aegypti*. Face a isto, a RMB corresponde a um cenário importante para o estudo sobre a dengue, visto que apresenta fatores naturais e antrópicos propulsores da doença, além da carência de políticas públicas no âmbito da saúde, corroborado pelos índices elevados de agravos de veiculação hídrica (ROSA *et al.*, 2019).

Com base na análise estatística da Figura 4, referentes aos dados dos casos notificados de Zika, o boxplot demonstra que os municípios de Belém, Marituba, Santa Isabel e Castanhal apresentaram índice de casos diversos no decorrer do período estudado. Já os municípios de Ananindeua, Benevides, Santa Bárbara e Barcarena evidenciaram uma variação reduzida do número de casos, sendo explicado

pelo boxplot mais estreito. Com a aplicação do teste de Kruskal-Wallis, obteve-se o p-valor = 0,0002, indicando a diferença significativa entre as medianas expostas, embora não seja possível afirmar que exista diferença significativa entre Belém, Marituba, Santa Isabel e Castanhal devido a menor variação em relação à mediana. Contudo, é significativa quando comparado aos demais municípios: Ananindeua, Benevides, Santa Bárbara e Barcarena. Vale salientar, a diferença significativa por meio do método de Dunn com p-valor < 0,05, para os municípios de Belém e Santa Bárbara; Marituba e Santa Bárbara; Santa Bárbara e Santa Isabel.

Figura 4 – Registro de casos de Zika nos municípios da Região Metropolitana de Belém (RMB) no período 2019-2023.



Fonte: Dados da pesquisa

Vale elucidar que a Zika é uma doença viral aguda causada pelo Zika vírus, pertencente à família Flaviviridae e ao gênero Flavivirus, a mesma do vírus da Dengue e da Febre Amarela, sendo um dos principais vetores o mosquito *Aedes aegypti*. No tocante a transmissão da doença, é considerada um problema de saúde pública, por encontrar condições favoráveis em países tropicais devido ao clima, saneamento básico precário e a escassez de informações adequadas sobre a doença, corroborando para a limitada conscientização da população, estes fatores contribuem para que esta doença se alastre pelo Brasil e principalmente pela cidade de Belém (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Com surgimento de casos em 2015, é considerada uma doença recente e por isso, ainda há pouco conhecimento sobre a doença, seus efeitos e a potencialidade do vírus o que justifica a subnotificação dos casos. Apesar disso, manifesta forma benigna e o quadro sintomatológico some espontaneamente entre 2 e 7 dias (SILVA *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

A partir dos números de notificações confirmadas na série histórica selecionada para análise comparativa das três doenças, Dengue, Zika e Chikungunya, nos municípios da RMB, constatou-se que houve maior prevalência para Chikungunya em Belém, Marituba e Castanhal. Já para os casos de Dengue, destacou-se o município de Belém; e por fim para a Zika, as cidades de Belém, Marituba, Santa Isabel e Castanhal, dispuseram maior mediana em relação as demais. O diagnóstico situacional identificou o crescimento desarmônico do número de casos entre os municípios, permitindo que se repense em novas posturas e estratégias para um melhor planejamento em saúde.

Mediante a discussão apresentada, foi possível estabelecer uma análise espacial das arboviroses, identificando a relação causal entre as doenças que apresentaram como fatores de risco um déficit na infraestrutura e saneamento básico resultante da ocupação desordenada, repercutindo nos indicadores sociais e ambientais, bem como à baixa efetivação de políticas públicas. Em vista disso, é essencial fortalecer as políticas ambientais e sanitárias vigentes, atrelado à educação em saúde em prol da atenuação da quantidade de criadouros antes de iniciar o período com maior índice de chuvas na região, condição que agrava e aumenta o número de casos de Dengue, Zika e Chikungunya, além da busca ativa dos casos suspeitos e confirmados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.C. *et al.* Utilização dos testes estatísticos Kruskal-Wallis e Mann-Whitney para avaliação de sistemas de solos reforçados com geotêxteis. **Materia**, v. 27, n. 2, p. e202145351, 2022.

BEZERRA, B.P.S. **Impactos dos eventos de el niño e la niña fortes no regime de precipitação no nordeste brasileiro: uma revisão.** (Monografia) Trabalho de Conclusão de Curso em Meteorologia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil, 2023.

BIGUETTI, N.R. *et al.* Atitudes sobre o processo de enfermagem na perspectiva dos enfermeiros e auxiliares de enfermagem da atenção primária à saúde. **Cuid Enferm**, v. 16, n. 2, p. 226-233, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro de Operações de Emergência. Arboviroses urbanas. **Informe Semanal**, n. 5, Semana 15, abril 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Centro de Operações de Emergência. Dengue e outras arboviroses. **Informe Semanal**, n. 2, Semana 01 a 07, fevereiro 2024.

CANELLA, C. Imaging findings in chikungunya fever. **Radiol Bras**, v. 50, n. 2, p. 1-1, 2022.

CRAVEIRO, R.S.; CRAVEIRO, M.R.M. Mapeamento dos serviços de saúde em Belém-PA: uma abordagem para melhorias na atenção à saúde básica. In: XV ENANPEGE Encontro Nacional de Pesquisa em Geografia, **Anais**, Palmas, 2023.

MENDES, L.A.S. A geografia-histórica da região metropolitana de Belém. **Espac**, v. 14, n. 1, p. 10-39, 2019.

FREITAS, L.P. **Espaço, tempo e ambiente: A incidência de Dengue, Zika e Chikungunya em um cenário intraurbano**. (Tese) Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2020.

MESSIAS, N. *et al.* Febre Chikungunya: um desafio para o sistema de vigilância em saúde – revisão sistemática. **Rev Cient Esc Estadual Saúde Pública Goiás “Cândido Santiago”**, v. 4, n. 2, p. 139-155, 2018.

OLIVEIRA, B.P. *et al.* Promoção do mosquito ou promoção da saúde? Uma análise das postagens do Facebook do Ministério da Saúde acerca do Aedes aegypti. **Dep Saude Colet Univ Bras**, v. 15, v. 3, p. 76-86, 2021.

OLIVEIRA, C.S. *et al.* Clinical follow-up of children with in utero Zika virus exposure in the Metropolitan Region of Belém, Pará State, Brazil. **Rev Pan-Amaz Saude**, v. 11, p. e202000216, 2020.

RIBEIRO, W.O. Belém: urbanização regional policêntrica e cidade-região. **Caminh Geogr**, v. 22, n. 80, p. 97-118, 2021.

ROSA, G.P. *et al.* Distribuição espacial da dengue em belém do pará, no período de 2015 a 2016. In: XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, **Anais**, São Paulo, 2019.

SILVA, B.C.S. *et al.* Geoprocessamento e gestão pública: uma análise socioambiental dos casos de dengue em Belém-Pará. **Gest Ambient Sustentabilidade**, v. 9, n. 4, p. 421-441, 2020.

SPINELLI, D.A. *et al.* A febre de chikungunya em gestantes e suas repercussões imediatas no momento do parto: uma análise clínica, epidemiológica e espacial em Belém, estado do Pará, Amazônia oriental brasileira. **Rev Pan-Amaz Saude**, v. 14, p. e202301312, 2023.

XAVIER, L.A. *et al.* Impacto da pluviosidade na incidência de Dengue durante a pandemia de COVID-19 no município de Belém-Pará. **Braz J Health Rev**, v. 5, n. 6, p. 22772-22789, 2022.

Recebido em: 5 de Julho de 2024

Avaliado em: 13 de Janeiro de 2025

Aceito em: 15 de Maio de 2025



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

1 Enfermeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3349-5463>. Email: monikemacedo2@gmail.com

2 Enfermeira. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará, Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9844-4704>. Email: jessicamiranda.enf@gmail.com

3 Enfermeira. Doutora em Enfermagem Fundamental, Universidade Federal do Pará, Faculdade de Enfermagem, Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3629-8932>. Email: mary.santana@uepa.br

4 Enfermeira. Doutora em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1573-8991>. Email: marcia.nascimento@uepa.br

5 Físico. Doutor em Ciências - Modalidade Física, Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Física, Belém, PA, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9001-4603>. Email: altempontes@gmail.com

Copyright (c) 2025 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.