





Ocorrência de dengue no município de Amarante do Maranhão - MA, Brasil, entre 2014 e 2020

Occurrence of dengue in the municipality of Amarante do Maranhão - MA, Brazil, from 2014 to 2020

Antônia de Kássia Silva de Sousa Pinho, Gabriele Marcelino Gomes , Rodrigo Aparecido Justino, Talita Pinho Marcelino, Luiz Fernando Costa Nascimento , Oscar César Pires , Cecília Nahomi Kawagoe Suda 

Revista Biociências - Universidade de Taubaté

v.29 - n.2 - p.27-39, 2023 – ISSN: 14157411

<https://doi.org/10.69609/1415-7411.2023.v29.n2.a3639>

<http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias>





Ocorrência de dengue no município de Amarante do Maranhão - MA, Brasil, entre 2014 e 2020

Occurrence of dengue in the municipality of Amarante do Maranhão - MA, Brazil, from 2014 to 2020

Antônia de Kássia Silva de Sousa Pinho¹, Gabriele Marcelino Gomes², Rodrigo Aparecido Justino³, Talita Pinho Marcelino⁴, Luiz Fernando Costa Nascimento⁵, Oscar César Pires⁵, Cecília Nahomi Kawagoe Suda⁵ *

GMG - 0000-0002-8575-8464; LFCN - 0000-0001-9793-750X; OCP - 0000-0002-7033-0764

CNKS - 0000-0002-6544-8661

1- Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté

2- Faculdade Estácio São Paulo-FSP.

3- Centro Universitário do Maranhão - CEUMA

4- Faculdade de Imperatriz - FACIMP WYDEN

5 - Universidade de Taubaté

* cnksuda@hotmail.com

RESUMO

A dengue é um problema de saúde pública no Brasil e é a arbovirose mais prevalente no mundo. Sua ocorrência no município de Amarante do Maranhão (MA) tem sido pouco investigada, mas há registros que indicavam elevada presença do mosquito transmissor *Aedes aegypti* nas residências dos municípios. O objetivo deste trabalho foi investigar o número de casos e sua distribuição temporal e nas diferentes faixas etárias, os sorotipos circulantes dos vírus e hospitalizações, decorrentes da dengue no período entre 2014 e 2020. Os dados foram obtidos na plataforma Tabet do DATASUS, os quais revelaram que houve 236 infecções adquiridas no município, concentradas principalmente no período chuvoso. O número total de casos foi maior entre as pessoas de 20-39 anos, mas não houve diferença significativa entre as taxas de incidência populacional em diferentes faixas etárias. Houve flutuações anuais do número de casos, mas a ocorrência foi maior em 2017. A partir de 2019, os casos de hospitalizações superaram o número de não hospitalizações, indicando uma tendência de agravamento dos casos de dengue na população. Os sorotipos causadores eram na maioria desconhecidos. A principal ação de controle da doença deve ser a melhoria no sistema de esgotamento



sanitário do município de forma a reduzir o acúmulo de águas não escoadas para evitar a formação de criadouros do mosquito transmissor da dengue e de outras arboviroses, como a chikungunya e zika.

Palavras-chave: Doença relacionada à água; Sazonalidade; Faixa etária; *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

Dengue is a public health issue in Brazil and is the most prevalent arbovirus worldwide. Its occurrence in the municipality of Amarante do Maranhão (MA) has been poorly investigated, but there are records indicating a high presence of the *Aedes aegypti* mosquito, the transmitting vector, in resident's homes. The objective of this study was to investigate the number of cases, their distribution throughout each year and across different age groups, circulating virus serotypes, and hospitalizations due to dengue, from 2014 to 2020. The data were obtained from the DATASUS Tabnet platform, which revealed that there were 236 acquired infections in the municipality, mainly concentrated during the rainy season of the year. The total number of cases was the highest among people aged 20 - 39 years, but statistical analysis revealed no difference in population incidence rates across distinct age brackets. There are annual fluctuations in the number of cases, but the occurrence was higher in 2017. Since 2019, cases of hospitalizations exceeded non-hospitalizations ones, indicating a worsening trend of dengue cases in the population. The causative serotypes were mostly unknown. The main action to control the disease should be to improve the municipality's sanitary sewage system to reduce the accumulation of stagnant water, thus preventing the formation of breeding sites for the mosquito transmitting dengue and other arboviruses, such as chikungunya and zika.

Keywords: Water-related disease; Seasonality; Age group; *Aedes aegypti*.

INTRODUÇÃO

Devido a elevada ocorrência, a dengue se tornou a arbovirose mais prevalente no mundo, constituindo um grande problema de saúde pública. Os arbovírus (ARthropod-BORne VIRUS) se espalham através de vetores e parte de seu ciclo reprodutivo ocorre nos insetos (GUIMARÃES, ATANAKA, 2021). A dengue é considerada uma das doenças infecciosas e reemergentes mais presentes no Brasil, com taxa crescente de incidência das formas graves da doença (BARROSO et al. 2020).

As regiões com as maiores taxas de acometimento da doença no mundo são as regiões tropicais e subtropicais (GUIMARÃES, ATANAKA, 2021). O mosquito transmissor está adaptado ao ambiente doméstico, no qual utiliza quaisquer recipientes contendo água para sua oviposição. Condições favoráveis ao desenvolvimento e reprodução do mosquito surgiram devido ao crescimento populacional humano, principalmente da população urbana. Isso contribuiu com o aumento da disponibilidade de recipientes contendo



água, além de agravar a precariedade nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (CATÃO, 2012; BEZERRA et al., 2021).

Por ser uma doença sazonal, sua disseminação ocorre com maior frequência em períodos quentes e de alta umidade e sua transmissão ocorre através do mosquito *Aedes aegypti* ou *Aedes albopictus* durante a hematofagia (DIAS et al., 2010). O vírus DENV pertencente à família Flaviviridae (gênero *Flavivirus*) é o causador da dengue, havendo quatro sorotipos do vírus (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4) em circulação no Brasil. O vírus da Chikungunya e o Zika vírus, que surgiram recentemente no país são também arbovírus transmitidos por *A. aegypti* e *A. albopictus* (GUIMARÃES, ATANAKA, 2021). Os sintomas comuns da dengue são: febre, cefaleia, artralgia, mialgia, dor retro-orbitária, náusea e vômitos, anorexia, astenia, prostração, prurido e enxantema. Como esses sintomas são semelhantes aos de outras doenças causadas por arbovírus, o diagnóstico de dengue pode ser difícil (GUIMARÃES, ATANAKA, 2021; MENEZES et al., 2021). No caso da dengue grave podem ocorrer: extravasamento do plasma, retenção de líquido, hemorragia grave e comprometimento severo de vários órgãos, podendo levar ao óbito. As complicações da dengue incluem encefalopatias, acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico, miocardite, miosite, rabdomiólise e lesão ocular (LEITE et al., 2024).

A. aegypti apresenta grande capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais

consideradas desfavoráveis, possui uma forte resistência a períodos secos, podendo os ovos sobreviverem até 450 dias sem água. *A. aegypti* foi erradicado do país duas vezes, entre os períodos de 1958 e 1973. Porém, em 1976, devido à falha da vigilância epidemiológica e ao crescimento populacional descontrolado do mosquito, o Brasil registrou novamente um novo primeiro caso da reintrodução do vetor (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Na ausência de hospedeiros selvagens, um problema que surge é como o vírus da dengue persiste na natureza durante os períodos interepidêmicos. Acredita-se que a transmissão transovariana do vírus nos mosquitos ajude na sua persistência, porque os ovos do mosquito podem resistir a ambientes em condições adversas por mais de um ano. Entretanto, a transmissão transovariana é pouco frequente na natureza e de pouca importância no ambiente urbano, sendo mais provável que os vírus sejam reintroduzidos devido ao fluxo de pessoas contaminadas oriundas de outras localidades (ZEIDLER et al., 2008).

Estima-se que há cerca de 100 milhões de pessoas com infecção sintomática e 10.000 mortes por dengue por ano em 125 países (LIU et al., 2020). Nas Américas, a Organização Pan-Americana da Saúde notificou 2.249.842 casos de dengue em 2016, dos quais 64,5% ocorreram no Brasil (BARROSO et al., 2020). Há poucos dados na literatura sobre a epidemiologia da dengue nos municípios do estado do Maranhão (DO CARMO SILVA et al., 2022) inclusive no município de Amarante do Maranhão



(MA). Em 1995, este município foi um dos que apresentou maior percentagem de imóveis com presença de *A. aegypti* no estado, tendo sido superado somente por Açailândia (REBÊLO et al., 1999).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo descrever algumas características epidemiológicas da dengue no município de Amarante do Maranhão, no período de 2014 a 2020, a saber: o número de casos, a sua distribuição ao longo de cada ano e nas diferentes faixas etárias, os sorotipos circulantes dos vírus e hospitalizações decorrentes da dengue.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo

O estudo foi de caráter epidemiológico, descritivo e com abordagem quantitativa.

Área de Estudo

O município de Amarante do Maranhão está localizado na região oeste do Estado do Maranhão (figura 1), tendo como coordenadas geográficas a latitude de 5° 34' 8" Sul e, longitude de 46° 44' 16" (http://amarante.ma.gov.br/aspectos) e a população estimada de 42.017 pessoas em 2021 (IBGE, 2023). O clima de Amarante do Maranhão caracteriza-se por ser tropical quente e úmido, com moderada deficiência de água entre os meses de junho a setembro. A temperatura média anual é entre 25°C e 26°C, umidade relativa do ar anual entre 73 e 79% e

totais pluviométricos anuais entre 1200 e 1600 mm.

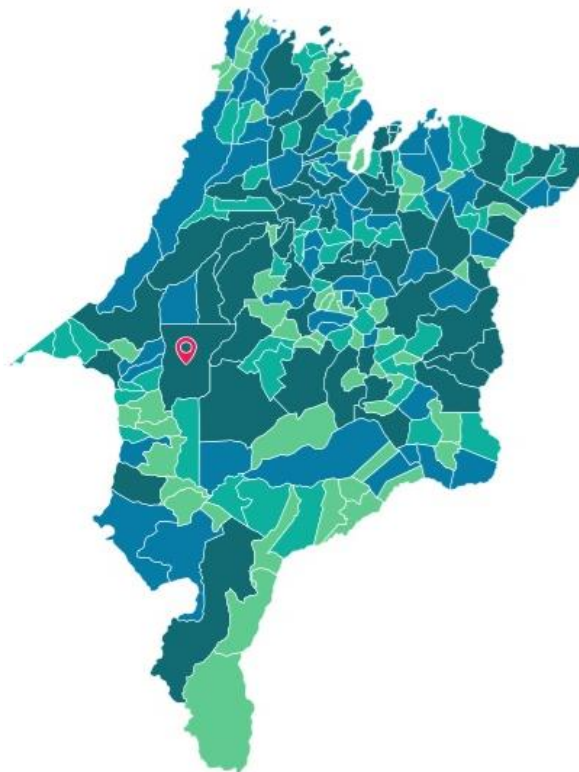


Figura 1. Localização Município de Amarante do Maranhão-MA (seta vermelha).

Fonte: IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/amarante-do-maranhao/panorama>)

Figure 1. Location of the municipality of Amarante do Maranhão-MA (red arrow).

Source: IBGE (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/amarante-do-maranhao/panorama>)

A vegetação é composta pela floresta ombrófila submontana, na qual se destacam a seringueira e a andiroba, e a floresta estacional semidecidual submontana. No sul do município predomina a vegetação de cerrado. O município tem parte de seu território inserido nas Terras Indígenas Arariboia, Governador e Krikati (IMESC, 2021).



Levantamento de dados

Os dados foram obtidos no Sistema DataSus, por meio do acesso aos serviços de atendimento ao cidadão Tabnet

(<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>). Foram selecionados como filtro de pesquisa os parâmetros: epidemiológicas e morbidades – doenças e agravos de notificação de 2007 em diante do SINAN. A partir de então selecionou-se: dengue de 2014 em diante, abrangência: Estado do Maranhão, casos prováveis de dengue e mês do primeiro sintoma, no período de 2014 a 2020; e município de infecção como Amarante do Maranhão. Outros filtros foram: faixa etária de casos prováveis por ano de notificação; hospitalização dos casos prováveis por ano em que ocorreu o primeiro sintoma; casos prováveis por ano de notificação e sorotipo.

Para os cálculos de incidência, os dados do número de habitantes em cada faixa etária, em cada ano, foram obtidos no Sistema DataSus, selecionando-se os filtros: demográficas e socioeconômicas, população residente; estudo de estimativas populacionais por município, idade e sexo 2000-2021. As estimativas foram elaboradas pelo Ministério da Saúde/SVSA/DAENT/CGIAE (<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popsvsbr.def>).

Análise dos dados

Os dados foram transferidos para uma planilha do software Excel, versão 16.82 para Mac

(Microsoft Corporation, Redmond, WA) para elaboração de gráficos e para cálculo de variâncias. As taxas de incidência por 100.000 habitantes nas diferentes faixas etárias foram calculadas dividindo-se o número de casos de cada faixa, de cada ano, pelo número estimado de habitantes das respectivas faixas etárias naquele ano e multiplicado-se por 100.000 (GABRIEL et al., 2018). Essas taxas de incidência foram analisadas por meio do teste de Bartlett (disponível em: <https://stattrek.com/online-calculator/bartletts-test>), com nível de significância de 0,05. Como este teste indicou heterocedasticidade dos dados, o teste de Kruskal-Wallis (disponível em: <https://www.statskingdom.com/kruskal-wallis-calculator.html>) foi realizado a seguir, com nível de significância de 0,01. Esse último teste comparou as incidências de cada uma das faixas etárias para determinar se houve diferenças significativas entre elas.

Aspectos éticos

Este estudo não foi apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que foi desenvolvido por meio de dados secundários de domínio público (<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>), não havendo necessidade de contato com os sujeitos da pesquisa.

RESULTADOS

No município de Amarante do Maranhão foram registrados 236 casos de dengue no período



de 2014 a 2020. Os anos de maior e menor ocorrência foram 2017 e 2018, respectivamente. Somente um caso de dengue foi registrado em 2018 (figura 2).

Nota-se na figura 3 uma sazonalidade, havendo maior número de casos durante período chuvoso, que vai de dezembro a maio neste município (CORREIA FILHO, 2011), exceto no ano de 2019, quando o maior número de casos ocorreu em junho.

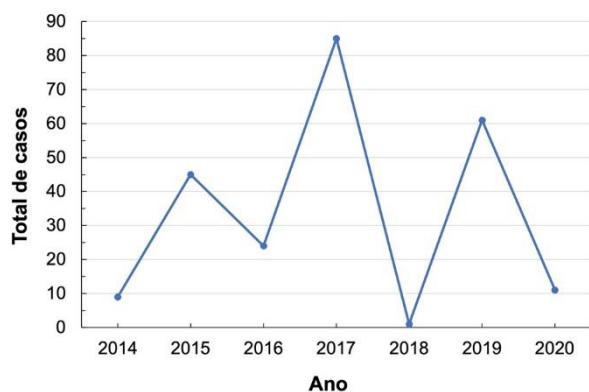


Figura 2. Ocorrência de dengue no município de Amarante do Maranhão entre os anos de 2014 e 2020.

Figure 2. Occurrence of dengue in the municipality of Amarante do Maranhão from 2014 to 2020.

No período entre 2014 e 2020, a faixa etária com o maior número de casos foi das pessoas entre 20 e 39 anos, totalizando 74 ocorrências, com 31,4% dos casos. Entretanto, foi determinada a taxa de incidência populacional (figura 4) para uma análise mais acurada.

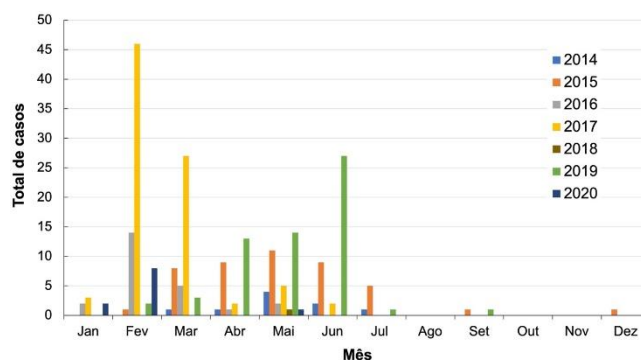


Figura 3. Total de casos prováveis de dengue no município de Amarante do Maranhão nos diferentes meses de 2014 a 2020.

Figure 3. Total of probable cases of dengue in the municipality of Amarante do Maranhão in different months from 2014 to 2020.

Não foi possível afirmar que essa faixa etária é a mais acometida, pois não houve diferença estatisticamente significativa entre as diferentes faixas quanto a incidência (teste de Kruskal-Wallis, $p = 0,026$). Apesar disso, a taxa de incidência entre as pessoas de 20 a 39 anos foi a mais elevada nos anos de 2014, 2016 e 2017 em comparação com outras faixas etárias. Em 2015 e 2020, a maior taxa de incidência foi na população de 40 a 59 anos, ao passo que em 2019 foi daqueles com idade ≥ 80 anos. Por outro lado, as pessoas entre 60 e 64 anos podem ser as menos susceptíveis, pois houve somente o registro de 1 (um) caso entre 2014 e 2020.

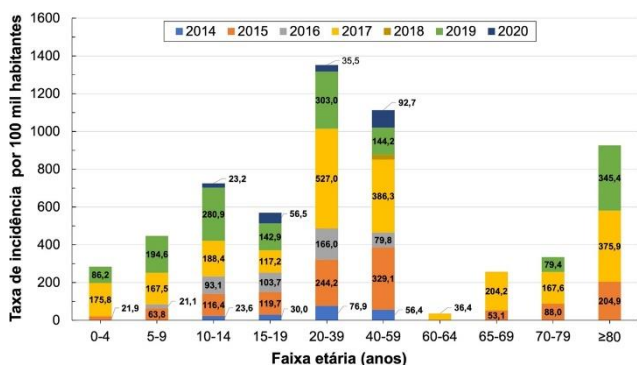


Figura 4. Taxa de incidência da dengue por 100 mil habitantes em Amarante do Maranhão, em diferentes faixas etárias e nos anos de 2014 a 2020. Incidência não apresentada em determinados anos significa que a taxa foi zero para aquela faixa etária.
Figure 4. Dengue incidence rate per 100,000 population in Amarante do Maranhão, in different age groups and from 2014 to 2020. In some years, no incidence shown means a zero rate for that age group.

O número de hospitalizações era menor em relação aos casos sem hospitalização até o ano de 2017. Entretanto, em 2019 e em 2020 houve uma inversão, com número de hospitalizações superando o número de casos sem hospitalização (figura 5).

A dengue severa pode ser causada pela exposição prévia a um dos sorotipos (RATHORE et al., 2020). Portanto, tentou-se avaliar os sorotipos circulantes no município. Os dados encontrados no DATASUS indicaram a detecção de DEN-1 em um dos casos de 2014. Entretanto, em todos os demais casos não houve a definição do sorotipo causador (tabela 1).

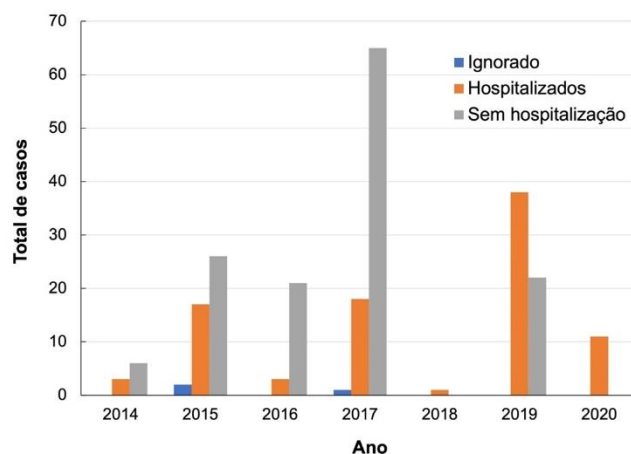


Figura 5. Total de hospitalizações por dengue e de casos registrados sem hospitalização no município de Amarante do Maranhão entre 2014 e 2020.

Figure 5. Total number of hospitalized due to dengue and of cases without hospitalization in the municipality of Amarante do Maranhão from 2014 to 2020.

Tabela 1. Sorotipo de dengue detectado em Amarante do Maranhão entre os anos de 2014 e 2020.

Table 1. Dengue serotype detected in Amarante do Maranhão from 2014 to 2020.

Ano de notificação	Sorotipo ignorado	DEN1	Total
2014	8	1	9
2015	45	-	45
2016	24	-	24
2017	85	-	85
2018	1	-	1
2019	61	-	61
2020	11	-	11
Total	235	1	236



DISCUSSÃO

Em Amarante do Maranhão os anos de maior e menor ocorrência de dengue foram 2017 e 2018, respectivamente. Em nível nacional, os números de casos em 2017 e 2018 foram semelhantes e foram os mais baixos em comparação com os demais anos, considerando o período entre 2008 e 2019 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). O número de casos voltou a aumentar em 2019 no referido município e no Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). O ano de 2019 foi considerado um dos mais quentes no Brasil, tendo sido o aumento de temperatura superior àquele verificado em 2015 (FIORAVANTI, 2020).

É possível que o aumento de temperatura tenha, de algum modo, favorecido o aumento de casos, uma vez que esta variável influencia a biologia do mosquito. O risco relativo para contrair a dengue aumenta quando a temperatura média é 26°C, a qual favorece o desenvolvimento da larva para o adulto e aumenta a frequência de picadas em humanos (IGUCHI et al., 2018). Convém ressaltar que a temperatura média em Amarante do Maranhão está entre 25 e 26°C (IMESC, 2021), ou seja, é uma condição propícia para o desenvolvimento do mosquito e da transmissão da dengue.

Em 2020 houve uma redução considerável de casos em relação a 2019. Esse resultado pode estar relacionado com os esforços das autoridades de saúde e/ou da população, visto

que 2020 foi o ano em que ocorreu a pandemia da COVID-19, quando a população foi submetida ao isolamento social em suas residências. Isso pode ter gerado um autocuidado maior, pois a população, permanecendo em casa, pode ter eliminado possíveis focos de reprodução dos mosquitos. Entretanto, é também possível que tenha ocorrido um número maior de subnotificações em 2020. Segundo Leandro et al. (2020), os casos no Brasil indicavam tendência de elevação no início do mesmo ano, mas a partir de março, quando se intensificaram as ações contra COVID-19, houve uma redução na taxa de notificações, sugerindo ocorrência de subnotificação. A mesma tendência foi verificada em Amarante do Maranhão (figura 3).

As flutuações interanuais de casos de dengue verificadas em Amarante do Maranhão ocorrem também em outras localidades do mundo (THAI et al., 2010; IGUCHI et al. 2018). As séries temporais de incidência de dengue apresentam dinâmica não linear, com forte sazonalidade, oscilações que podem ser anuais ou plurianuais e flutuações temporais irregulares na incidência. Estas características complicam a determinação de padrões temporais e espaciais de ocorrência. Os fatores importantes para a ocorrência de ciclos plurianuais podem ser o impacto do movimento populacional, mudanças demográficas e variáveis climáticas. O deslocamento de um local a outro do sorotipo predominante tem sido associado a surtos. As



flutuações plurianuais podem estar relacionadas ao fenômeno da amplificação dependente de anticorpos (*antibody-dependent enhancement - ADE*) por causa da infecção com sorotipos heterólogos (THAI et al., 2010). Nesse fenômeno, os vírus de um sorotipo diferente da primeira infecção ligam-se a anticorpos não neutralizantes e continuam a replicar-se no interior de monócitos e macrófagos (BRICKS, 2004). Entre os fatores meteorológicos, tem sido verificado o efeito do fenômeno El Niño, sendo os picos de incidência de dengue mais prevalentes durante os anos mais quentes e secos do El Niño na Venezuela (VINCENTI-GONZALEZ et al., 2018).

A sazonalidade com predominância de casos nos períodos chuvosos foi observada em Amarante do Maranhão e em vários municípios do Pará (DE JESUS CORRÊA et al., 2016), em Barreiras na Bahia (COSTA, CALADO, 2016) e em Palmas (TO) (RODRIGUES et al., 2020). Acredita-se que a chuva pode aumentar a sobrevivência de mosquitos adultos, pois também aumenta a umidade relativa. Uma chuva moderada pode beneficiar a reprodução de mosquitos, mas chover em excesso pode destruir ou lavar criadouros existentes e interromper o desenvolvimento dos ovos do mosquito. Por outro lado, o vetor da dengue pode reproduzir-se em locais onde há armazenamento de água durante o período de estiagem, levando à ocorrência de casos fora do período de chuvas (DE JESUS CORRÊA et al., 2016; IGUCHI et al., 2018).

Quando se considera somente o total de casos em Amarante do Maranhão, a faixa etária de 20 a 39 anos apresentou o maior número de casos, representando 31,4% dos casos de todas as faixas etárias no período investigado. A predominância dos casos nessa faixa etária foi observada em outros estudos (BURATTINI et al., 2016; RODRIGUES et al., 2020). No entanto, no presente trabalho, não houve diferença estatística na incidência entre diferentes faixas etárias. O baixo número de caso na faixa entre 60 e 64 anos pode ser decorrente de subnotificação, mas necessita ser melhor investigado. Em alguns municípios, a incidência tendeu a ser maior na população entre 11 e 40 anos (DOS SANTOS et al., 2020), enquanto em outros foi maior na população acima de 50 anos (ANDRIOLI et al., 2020). Em nível global, a população adolescente e de adultos jovens são os mais acometidos, mas a incidência tem aumentado nos idosos acima de 65 anos em diversos países (DU et al., 2021).

O aumento no número de casos que resultaram em hospitalizações sugere um aumento de gravidade, mas as causas disso são desconhecidas na população de Amarante do Maranhão. Os fatores de risco para formas graves da doença incluem exposição prévia ao vírus da dengue, comorbidades como diabetes, hipertensão, obesidade, doenças cardíacas, asma severa e predisposição genética, relacionada com polimorfismos de genes para antígenos leucocitários humanos (HLA), fator de necrose



tumoral (TNF) e outros (RATHORE et al., 2020). Não foi possível analisar a hipótese de uma reexposição com um sorotipo diferente, pois aparentemente, a determinação dos sorotipos não tem sido realizada no município em questão (tabela 1). No entanto, investigações conduzidas no estado de São Paulo, indicaram que houve uma reemergência do sorotipo DEN-2 a partir de 2016, tornando-se o principal sorotipo em 2019, em substituição a DEN-1 (DE JESUS et al., 2020). Portanto, é possível que a mesma situação tenha ocorrido em Amarante do Maranhão, aumentando a gravidade dos casos, que resultaram em maior proporção de hospitalizados em 2019 e 2020 em relação aos não hospitalizados.

Segundo dados de 2013, somente 1,1% do esgoto era coletado, mas não tratado, e 90,1% do esgoto sanitário não era coletado e nem tratado em Amarante do Maranhão (ANA, 2017). Isso propicia o acúmulo de águas não escoadas corretamente após as chuvas e que, paradas, ocasionam ambiente propício para reprodução do mosquito *A. aegypti*.

Vacinas contra a dengue (*Qdenga*, *Takeda Pharma*; *Dengvaxia*, *Sanofi Aventis*) foram recentemente autorizadas no Brasil (ANVISA, 2023). Estudos demonstram que uma vacinação cuidadosamente direcionada apresenta uma relação custo-benefício positiva como estratégia de prevenção para reduzir a carga epidemiológica e econômica da dengue (SHIM, 2017). Entretanto, a vacinação e a consequente sensação de

segurança podem diminuir o combate aos criadouros do mosquito transmissor pela população. Além disso, a deficiência no saneamento básico do município pode ensejar epidemias de outras arboviroses como chikungunya e zika, transmitidas pelo mesmo vetor.

CONCLUSÕES

No município de Amarante do Maranhão, os casos de dengue apresentam flutuações interanuais, mas ocorrem principalmente em período chuvoso. Há a necessidade de uma grande melhoria no esgotamento sanitário do município para evitar a formação de criadouros do mosquito *A. aegypti*, principalmente no período chuvoso. Essa e outras medidas que envolvam a conscientização e a atuação da população são necessárias para controlar a ocorrência da dengue e o avanço de outras arboviroses. No município em questão, a dengue tem atingido pessoas de quaisquer idades, não havendo uma maior incidência populacional em nenhuma faixa etária específica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. **Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal. Amarante do Maranhão – MA.** 2017. Disponível em https://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Esgoto/Maranhão/Relatorio_Geral/Amarante_do_Maranhão.pdf. Acesso em: 19 mar. 2023.
- ANDRIOLI, D.C.; BUSATO, M.A.; LUTINSKI, J.A.



Características da epidemia de dengue em Pinhalzinho, Santa Catarina, 2015-2016. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020057, 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Anvisa aprova nova vacina contra a dengue**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2023/anvisa-aprova-nova-vacina-para-a-dengue>. Acesso em 18 mar. 2023.

BARROSO, I.L.D.; DOS SANTOS SOARES, A.G.; DA SILVA SOARES, G.; VIANA, J.A., LIMA, L.N.F.; DA CONCEIÇÃO SOUSA, M.; VANCCIN, P.D.A.; DE MOURA DINIZ, R. Um estudo sobre a prevalência da dengue no Brasil: Análise da literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 61878-61883, 2020.

BEZERRA, J.M.T.; SOUSA, S.C.D.; TAUIL, P.L.; CARNEIRO, M.; BARBOSA, D.S. Entry of dengue virus serotypes and their geographic distribution in Brazilian federative units: a systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, p. E210020, 2021.

BRICKS, L.F. Vacinas para a dengue: perspectivas. **Pediatria**, v. 26, n. 4, p. 268-281, 2004.

BURATTINI, M.N.; LOPEZ, L.F.; COUTINHO, F.A.; SIQUEIRA-JR, J.B.; HOMSANI, S.; SARTI, E.; MASSAD, E. Age and regional differences in clinical presentation and risk of hospitalization for dengue in Brazil, 2000-2014. **Clinics**, v. 71, p. 455-463, 2016.

CATÃO, R.D.C. **Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional**. São Paulo, Cultura Acadêmica. 175p. 2012.
 CORREIA FILHO, F.L. **Projeto Cadastro de Fontes de**

Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Maranhão: relatório diagnóstico do município de Amarante do Maranhão. Teresina, CPRM - Serviço Geológico do Brasil. 31p. 2011.

COSTA, I.M.P.; CALADO, D.C. Incidência dos casos de dengue (2007-2013) e distribuição sazonal de culicídeos (2012-2013) em Barreiras, Bahia. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, p. 735-744, 2016.

DE JESUS, J.G.; DUTRA, K.R.; SALES, F.C.D. S.; CLARO, I. M.; TERZIAN, A.C.; DA SILVA CANDIDO, D.; HILL, S.C.; THÉZÉ, J.; TORRES, C.; D'AGOSTINI, T.L.; FELIX, A.C.; REIS, A.N.; ALCANTARA, L.C.J.; DE ABREU, A.L.; CRODA, J.H.R.; DE OLIVEIRA, W.K.; DE FILIPIS, A.M.B.; DOS SANTOS CAMIS, M.C.R.; ROMANO, C.M.; LOMAN, N.J.; PYBUS, O. G.; SABINO, E.C.; NOGUEIRA, M.L. FARIA, N.R. Genomic detection of a virus lineage replacement event of dengue virus serotype 2 in Brazil, 2019. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, p. e190423, 2020.

DE JESUS CORRÊA, J.A.; DA COSTA, A.C. L.; PEREIRA, I.C. N. Associação entre a precipitação pluviométrica e a incidência de dengue em sete municípios do Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 07, p. 2264-2276, 2016.

DU, M.; JING, W.; LIU, M.; LIU, J. The global trends and regional differences in incidence of dengue infection from 1990 to 2019: an analysis from the global burden of disease study 2019. **Infectious Diseases and Therapy**, v. 10, n. 3, p. 1625-1643, 2021.

DIAS, L.B.; ALMEIDA, S.C.; HAES, T.M.; MOTA, L.M.; RORIZ-FILHO, J.S. Dengue: transmissão, aspectos clínicos,



diagnóstico e tratamento. **InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 43, n. 2, p. 143-152, 2010.

DO CARMO SILVA, A.; DA SILVA VIEIRA, S.M.; DO CARMO SILVA, A.; DE CASTRO, P.A.S.V.; DE ARAÚJO, G.R.; BEZERRA, J. M. T. Aspectos epidemiológicos da dengue no estado do Maranhão: uma revisão sistemática. **Journal of Education Science and Health**, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2022.

DOS SANTOS, M.M.; DE OLIVEIRA SANTOS, R.I.; UEHARA, S.C.S.A. Perfil epidemiológico da dengue: subsídios para os serviços de saúde. **Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem**, v. 10, n. 30, p. 117-128, 2020.

FIORAVANTI, C. 2019 foi o ano mais quente já registrado no Brasil: temperaturas máxima e mínima anuais sobem de modo contínuo desde 1961. Pesquisa FAPESP. Atualizado 17 mar. 2020. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019-foi-o-ano-mais-quente-ja-registrado-no-brasil/>. Acesso em: 18 mar. 2023.

GABRIEL, A.F.B.; ABE, K.C.; GUIMARÃES, M.D.P.; MIRAGLIA, S.G.E.K. Avaliação de impacto à saúde da incidência de dengue associada à pluviosidade no município de Ribeirão Preto, São Paulo. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 26, p. 446-452, 2018.

GUIMARÃES, A.G.F.; ATANAKA, M. A tríplice epidemia das principais arboviroses transmitidas no Brasil. In: Carvalho Junior, F. F. de (Org). **Ciências da Saúde: desafios, perspectivas e possibilidades**, Volume 1. São Paulo: Editora Científica Digital, 2021. p. 112 – 132.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Amarante do Maranhão. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/amarante-do-maranhao/panorama>. Acesso em: 18 de mar. 2023.

IGUCHI, J.A.; SEPOSO, X.T.; HONDA, Y. Meteorological factors affecting dengue incidence in Davao, Philippines. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2018.

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: Região de Desenvolvimento do Tocantins Maranhense**. Volume 7. São Luís, IMESC. 517p. 2021.

LEANDRO, C.S.; DE BARROS, F.B.; CÂNDIDO, E.L.; DE AZEVEDO, F.R. Redução da incidência de dengue no Brasil em 2020: controle ou subnotificação de casos por covid-19? **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e76891110442, 2020.

LEITE, A.M.C.S.; FARDIN, E.; BRAGA, V.; ARAÚJO, P.H.R.; ARAÚJO, M.R.; PORTO, L.L.V.N.; SALES, M.M.; DE JESUS, A.M.; GALVÃO, B.A.; DE OLIVEIRA, M.E.S.; DE JESUS, Y.P. G; DOS SANTOS, E.P.G. Revisão das principais complicações da dengue. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 3, p. 167-175, 2024.

LIU, Y.; LILLEPOLD, K.; SEMENZA, J.C.; TOZAN, Y.; QUAM, M.B.; ROCKLÖV, J. Reviewing estimates of the basic reproduction number for dengue, Zika and chikungunya across global climate zones. **Environmental Research**, v. 182, p. 109114, 2020.

MENEZES, A.M.F.; ALMEIDA, K.T.; DE AMORIM, A.D.S.;



LOPES, C.M.R. Perfil epidemiológico da dengue no Brasil entre os anos de 2010 à 2019. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 13047-13058, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dengue, instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas**. 3 ed. rev. Brasília, Ministério da Saúde/ Fundação Nacional de Saúde. 84p. 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Óbito por arboviroses no Brasil, 2008 a 2019. **Boletim Epidemiológico**, v. 51, n.33, p.1-28, 2020.

RATHORE, A.P.S; FAROUK, F.S.; St. JOHN, A.L. Risk factors and biomarkers of severe dengue. **Current Opinion in Virology**, v. 43, p. 1-8, 2020.

REBÊLO, J.M.M.; COSTA, J.M.L.; SILVA, F.S.; PEREIRA, Y.N.O.; SILVA, J.M.D. Distribuição de *Aedes aegypti* e do dengue no Estado do Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, p. 477-486, 1999.

RODRIGUES, A.E.P., CAMPOS, J.C.B.; DE OLIVEIRA, I.D.; BATISTA, K.C.; OKABAIASHI, D.C.V.; RIBEIRO, S.M.G.; REIS JÚNIOR, P.M.; BITENCOURT, E.L. Perfil epidemiológico da dengue em Palmas de 2015 a 2017. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 7, n. 3, p. 26-30, 2020.

SHIM, E. Cost-effectiveness of dengue vaccination programs in Brazil. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 96, n. 5, p. 1227, 2017.

THAI, K.T.; CAZELLES, B.; NGUYEN, N.V.; VO, L.T.; BONI, M.F.; FARRAR, J.; SIMMONS, C.P.; VAN DOORN, H.R.; DE VRIES, P.J. Dengue dynamics in Binh Thuan province, southern Vietnam: periodicity, synchronicity and climate

variability. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 4, n. 7, p. e747, 2010.

VINCENTI-GONZALEZ, M.F.; TAMI, A.; LIZARAZO, E.F.; GRILLET, M.E. ENSO-driven climate variability promotes periodic major outbreaks of dengue in Venezuela. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 5727, 2018.

ZEIDLER, J.D.; ACOSTA, P.O.A.; BARRÊTO, P.P.; CORDEIRO, J.D.S.L. Vírus dengue em larvas de *Aedes aegypti* e sua dinâmica de infestação, Roraima, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 986-991, 2008.