

PREVALÊNCIA E CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA ZIKA EM GESTANTES NO ESTADO DO MARANHÃO

Prevalence and epidemiological characterization of zika disease in pregnant women in the State of Maranhão

Prevalencia y caracterización epidemiológica de la enfermedad zika en mujeres embarazadas en el Estado de Maranhão

Submetido em: 24/10/2024
Revisado em: 08/05/2025
Aprovado em: 26/06/2025
Disponibilizado online: 01/01/2026
e-20215

Maria Gabrielle Marques Ribeiro¹  Camila Campêlo de Sousa¹ 

¹Instituição Universidade Federal do Maranhão, Codó, MA, Brasil
Autor Correspondente: Camila Campêlo de Sousa - camila.campelo@ufma.br

RESUMO

Introdução: a doença zika é causada pelo vírus ZIKV e pode acarretar grandes problemas de Saúde Pública. **Objetivo:** o objetivo desta pesquisa foi analisar a prevalência de casos da doença zika em gestantes e suas características epidemiológicas, por meio de um estudo ecológico no Estado do Maranhão nos anos de 2020 a 2024. **Método:** trata-se de um estudo quantitativo, em que foram utilizados dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no DATASUS. As variáveis investigadas incluíram: mês dos primeiros sintomas, ano de notificação, município de residência, faixa etária, classificação e evolução dos casos e critério para diagnósticos. **Resultados:** os casos confirmados foram 301 casos de gestantes com zika, sendo a faixa etária predominante de 40 a 59 anos. Os municípios maranhenses com maior número de casos absolutos foram: Santa Inês, São Luís e Caxias. O critério de diagnóstico mais utilizado foi o laboratorial. O mês de março foi o mês que apresentou o maior número de notificações e o ano de 2024 concentrou o maior número de casos confirmados de notificações. A fase gestacional em que houve mais notificações foi no segundo trimestre de gravidez. A maioria dos casos evoluiu para cura. **Considerações finais:** considerando a maior prevalência em gestantes em municípios populosos, sugere-se o aumento de ações educativas da população sobretudo no que diz respeito ao combate do agente etiológico.

Palavras-chave: Perfil epidemiológico; Gravidez; Zika vírus.

ABSTRACT

Introduction: zika disease is caused by the ZIKV virus and it can cause major public health problems. **Objective:** the objective of this research was to analyze the prevalence of Zika disease cases in pregnant women and its epidemiological characteristics through an ecological study in the State of Maranhão in the years 2020 to 2024. **Method:** this study is quantitative and we used data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) of DATASUS. The variables investigated were: month of first symptoms, year of notification, municipality of residence, age group, classification and evolution of cases and criteria for diagnoses. **Results:** the confirmed cases were 301 cases of pregnant women with Zika, with the predominant age group being 40 to 59 years. The municipalities in Maranhão with the highest number of absolute cases were: Santa Inês, São Luís and Caxias. The most commonly used diagnostic criterion was the laboratory criterion. The month of March was the month with the highest number of notifications and the year 2024 had the highest number of notification cases. The gestational phase in which there were more notifications was in the second trimester of pregnancy. Most cases evolved to cure. **Conclusion:** considering the higher prevalence in pregnant women in the populous municipalities, it is suggested that there be an increase in educational actions for the population, especially with regard to combating the etiological agent.

Keywords: Epidemiological profile; Pregnancy; Zika virus.

RESUMÉN

Introducción: la enfermedad del Zika es causada por el virus ZIKV y puede causar importantes problemas de salud pública. **Objetivo:** el objetivo de esta investigación fue analizar la prevalencia de casos de enfermedad por Zika en mujeres embarazadas y sus características epidemiológicas a través de un estudio ecológico en el Estado de Maranhão en los años 2020 a 2024. **Método:** se trata de un estudio cuantitativo, en el que se utilizaron datos del Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN) en el DATASUS. Las variables investigadas incluyeron: mes de los primeros síntomas, año de notificación, municipio de residencia, grupo etario, clasificación y evolución de los casos y criterios para el diagnóstico. **Resultados:** los casos confirmados fueron 301 casos de mujeres embarazadas con zika, siendo el grupo de edad predominante de 40 a 59 años. Los municipios de Maranhão con mayor número de casos absolutos fueron: Santa Inês, São Luís y Caxias. El criterio diagnóstico más utilizado fue el criterio de laboratorio. El mes de marzo fue el mes con mayor número de notificaciones y el año 2024 fue el de mayor número de casos de notificación. La fase gestacional en la que hubo más notificaciones fue en el segundo trimestre del embarazo. La mayoría de los casos evolucionaron hasta curarse. **Conclusión:** Considerando la mayor prevalencia de gestantes en municipios poblados, se sugiere que se incrementen las acciones educativas para la población, especialmente en lo que se refiere al combate al agente etiológico.

Palabra Clave: Perfil epidemiológico; Embarazo; Virus Zika.

INTRODUÇÃO

O zika vírus é transmitido principalmente pela picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado, mas pode também ser transmitido de maneira vertical de mãe para feto, por meio do contato sexual e ainda por meio de transfusão sanguínea e hemoderivados¹. O período de incubação do vírus ocorre entre 3 e 14 dias após a infecção, sendo a maioria dos infectados assintomáticos. Os sintomas, em geral, são leves e englobam erupção cutânea, febre, conjuntivite, dores musculares e articulares, mal-estar e dor de cabeça que duram geralmente entre 2 e 7 dias. Nos adultos e crianças, as complicações podem envolver síndrome de Guillain-Barré e a infecção durante a gravidez pode levar a malformação congênita².

O vírus foi identificado e isolado pela primeira vez em uma floresta denominada Zika, na Uganda, em 1947, motivo pelo qual foi nomeado. O vírus foi encontrado em macacos Rhesus utilizados em uma pesquisa sobre a febre amarela. Três anos após essa descoberta, em 1950, durante uma epidemia na Nigéria, surgiram os primeiros casos de zika em humanos no país.³

A disseminação da doença fora da África e Ásia ocorreu em 2007, durante um surto do vírus na Ilha de Yap, nos Estados Federativos da Micronésia, com sintomas como erupção cutânea, conjuntivite e artralgia, que tinham semelhança com a dengue, mas na verdade eram ocasionados pelo zika vírus, fato que se mostrou evidente após a coleta do sangue dos pacientes, em que não se via nenhum vírus relacionado à dengue. No Brasil, o vírus chegou entre os anos de 2013 e 2014 e afetou principalmente a região Nordeste, a qual teve, inclusive, maior número de casos de zika associados a microcefalia em recém-nascidos, além do aumento da síndrome de Guillain-Barré, uma doença autoimune rara que ocasiona inflamação nos nervos periféricos do corpo⁴.

Os primeiros grandes impactos na saúde pública surgiram com os surtos da síndrome de Guillain-Barré associada ao zika vírus que se manifestou no Taiti, em 2013, onde foram internados pacientes com diferentes níveis de paralisias, que relatavam que em dias anteriores haviam apresentado sintomas de zika⁵. Outro surto do vírus ocorreu no Brasil, principalmente na região Nordeste, após a Copa do Mundo, no início de 2015. Casos de malformação congênita em crianças nascidas em 2015 e 2016 foram de grande impacto para a saúde pública na região^{6,7}.

O Ministério da Saúde iniciou medidas de combate ao vetor causador da transmissão da doença zika, *Aedes aegypti*, a partir de ações de prevenção e controle no combate ao mosquito e seus criadouros. Ressalta-se que ainda não existe antiviral disponível para o tratamento específico da infecção pelo zika vírus, no entanto, alguns outros cuidados são essenciais para pessoas que foram infectadas, os quais são repouso, ingestão de líquidos e, em caso de dores, uso de determinados analgésicos, além da recomendação de não fazer uso de anti-histamínicos^{8,9}.

A epidemiologia busca analisar, através das características dos indivíduos, do tempo e do local, quais fatores e condições influenciam a saúde de uma determinada população¹⁰. Estudos epidemiológicos são de suma importância para pesquisadores e funcionários da área de Saúde Pública, pois auxiliam na detecção do perfil dos grupos de risco de uma localidade para determinada patologia, o que pode contribuir no planejamento das melhores estratégias de atuação, seja no que diz respeito à prevenção, controle e/ou tratamento. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a prevalência de casos da doença zika em gestantes e suas características epidemiológicas por meio de um estudo ecológico no Estado do Maranhão nos anos de 2020 a 2024.

MÉTODO

Este estudo do tipo ecológico envolveu uma coleta de dados utilizando como fonte o Sistema de informação de Agravos de Notificação (SINAN), por meio da base de dados do Departamento de Informações do Sistema Único de Saúde (DATASUS)¹¹. A coleta de dados foi realizada em janeiro de 2025 e a população estudada foi constituída por casos de zika em gestantes no Maranhão notificados no Sistema de informação de Agravos de Notificação, no período compreendido entre 2020 e 2024.

A coleta de dados ocorreu por meio de uma consulta no banco de dados do SINAN, considerando os seguintes critérios de inclusão: todos os casos notificados no SINAN de gestantes com Zika vírus residentes no Estado do Maranhão, no período de 2020 a 2024, com idades entre 10 e 59 anos; e os critérios de exclusão estabelecidos foram: gestantes com outras patologias, gestantes com notificação para o zika mas com dados inconclusivos, descartados e ignorados/brancos e dados incompletos.

As variáveis investigadas foram: mês dos primeiros sintomas, ano de notificação, município de notificação, município de residência, faixa etária, trimestre em que a gestante foi infectada pelo vírus, classificação dos casos, evolução dos casos e critério para diagnósticos.

Os dados coletados foram tabulados com inserção do número absoluto de casos confirmados, número de habitantes dos dez municípios com maiores notificações, porcentagem relativa dos dados desta pesquisa e cálculo de prevalência. Em seguida, os dados foram organizados em gráficos e tabelas, através dos programas Tabulador para internet (TABNET) e Microsoft Excel 2021.

Considerando que a pesquisa obteve como fonte dados públicos disponibilizados pelo DATASUS e que não apresentam variáveis que permitam a identificação dos participantes da pesquisa, essa não foi apreciada pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Reforça-se que, no que se refere à Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, este estudo respeita os preceitos éticos exigidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no dia 01 de Janeiro de 2025, tendo como público-alvo mulheres grávidas com idades entre 10 e 59 anos. O número total de casos confirmados de zika notificados ao SINAN durante os anos de 2020 a 2024 no Estado do Maranhão foi de 301.

A Tabela 1 mostra os casos confirmados de notificação de Zika vírus, classificados por município de residência das dez cidades do Estado do Maranhão entre os anos de 2020 a 2024 com maior número de casos de zika confirmados em mulheres gestantes na faixa etária entre 10 e 59 anos.

Tabela 1- Dez municípios com maior número de casos de gestantes com diagnóstico confirmado de Zika vírus, na faixa etária entre 10 e 59 anos, no período de 2020 a 2024, no Estado do Maranhão.

Municípios	Nº de casos confirmados por Municípios de residência	% de casos confirmados	Nº de habitantes do município	Cálculo de prevalência considerando a população geral
SANTA INÊS	110	40,89%	83.000	0,1325%
SAO LUÍS	42	15,61%	1.037.775	0,0040%
CAXIAS	32	11,90%	156.973	0,0204%
BALSAS	25	9,29%	101.767	0,0246%
BARRA DO CORDA	19	7,06%	84.532	0,0225%
PEDREIRAS	12	4,46%	37.050	0,0324%
SAO JOSE DE RIBAMAR	11	4,09%	224.579	0,0049%
ARARI	7	2,60%	29.472	0,0238%
IMPERATRIZ	6	2,23%	273.110	0,0022%
TRIZIDELA DO VALE	5	1,86%	22.484	0,0222%
TOTAL	269	100%		

Fonte: Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e IBGE (2025).

O município de Santa Inês teve 40,89% das notificações deste estudo; seguido de São Luís, com 15,61% das notificações; e Caxias, com 11,90% das notificações do município de residência.

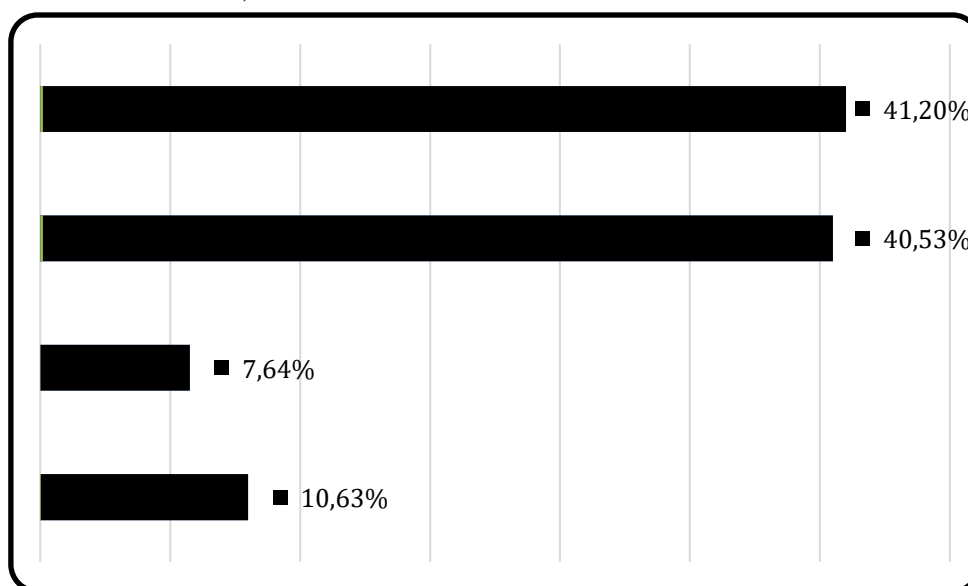
As cidades que apresentam um número elevado de notificação de arboviroses são cidades que tanto possuem um número maior de habitantes, quanto possuem pontos turísticos, o que permite que outras pessoas se desloquem de suas cidades para ela¹², o que pôde ser corroborado neste estudo, visto que as cidades com maiores números de habitantes do Maranhão foram São Luís, com 1.037.775 habitantes; São José de Ribamar, com cerca de 224.579 habitantes; e Caxias, com uma população residente de 156.973 pessoas¹³, as quais encontram-se na Tabela 1 destacando-se entre os dez municípios com maior número de casos confirmados e, além de serem populosas, também circulam um maior número de pessoas, incluindo turistas, o que contribui para maior produção e acúmulo de resíduos sólidos nas ruas, que podem ser focos de reprodução do agente transmissor da doença.

Um estudo epidemiológico realizado no Estado do Maranhão entre os anos de 2018 a 2023 apontou que os municípios com maior notificação de casos de zika vírus foram São Luís, Imperatriz, Arari e São José do Ribamar¹⁴. Apesar da quantidade de habitantes e pontos turísticos serem um fator de alerta quanto os casos de zika vírus; outros fatores como temperatura, vegetação, renda, sexo, cor, faixa etária, níveis educacionais, condições precárias de infraestrutura, moradia e saneamento básico também contribuem para a maior incidência tanto de casos de zika vírus quanto das demais arboviroses. Esses fatores possivelmente influenciaram as notificações naquela época no município de Arari, que possui apenas 29.472 habitantes¹³.

Os vetores do zika vírus conseguem se desenvolver em múltiplos lugares, sobretudo áreas urbanas, visto que propiciam um ambiente adequado para sua proliferação e disseminação, especialmente em cidades que apresentam problemas com saneamento básico, visto que o descarte inadequado de lixo pode acarretar uma distribuição maior de arboviroses e consequentemente em um índice maior de infecção pelo zika¹⁵. Outro estudo mostrou que na cidade de São Luís, o adensamento populacional e as condições sanitárias locais foram os fatores que mais corroboram para o aumento de doenças ocasionadas por meio do vetor *Aedes aegypti*¹⁶.

A Figura 1 apresenta a classificação por faixa etária de gestantes que tiveram notificação da doença causada pelo zika vírus, durante os anos de 2020 a 2024. Entre as idades com maior notificação dos casos, destaca-se a faixa etária de 40 a 59 anos, com uma porcentagem de 41,20% do total. A segunda maior faixa etária que notificou foi de 20 a 39 anos com 40,53% do total, ficando em terceiro a de 10 a 14 anos com 10,63% e em quarto a faixa etária de 15 a 19 anos com 7,64% do total.

Figura 1– Faixa etária de gestantes com casos confirmados de Zika vírus entre 10 e 59 anos, no período de 2020 a 2024, no Estado do Maranhão.



Fonte: Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (2025).

Em estudos anteriores^{17,14, 18}, realizados nos anos de 2016 a 2023, as gestantes entre 20 a 39 anos também eram as que mais notificavam a respeito da doença. Esta é a faixa etária com maior número de gestantes e o fato de haver maiores notificações em gestantes deste grupo pode estar relacionado com o fato desse grupo ser economicamente ativo¹⁹ e que realiza mais turismo²⁰. Além disso, essa faixa etária possui uma vida sexualmente ativa, e como a doença pode ser transmitida também por via sexual²¹.

Entre os critérios utilizados para a realização dos exames para a detecção do ZIKV nas gestantes, foram realizados dois tipos de exames: o Laboratorial (realizado em 87,85% das gestantes) e o Clínico-epidemiológico (realizado em 6,77% das gestantes), além disso em 5,38% este dado foi ignorado ou estava em branco.

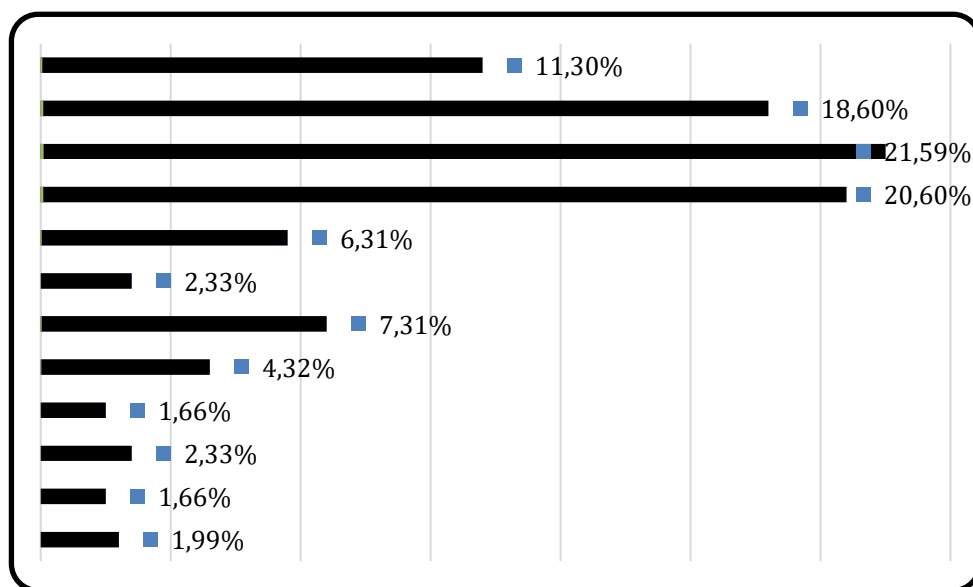
O exame laboratorial é realizado a partir da análise de amostras biológicas, como sangue, urina e sêmen, para detectar a presença do vírus. O método mais utilizado para detecção do zika vírus em gestantes é o RT-PCR, que reconhece o material genético do vírus no organismo²². Já o exame Clínico-epidemiológico é um teste rápido que é realizado em campo durante surtos epidêmicos, que envolve a coleta de informações como sintomas e fatores externos, como exposição a áreas de transmissão do vírus. É importante ressaltar que o Clínico-epidemiológico é um teste de triagem inicial.

O diagnóstico laboratorial é fundamentado em testes moleculares e sorológicos. As análises moleculares são realizadas por RT-PCR (Reação em cadeia da polimerase de transcriptase reversa), que é o método mais específico no que tange a detecção do vírus no organismo nos primeiros dias da infecção. Para o teste, é necessária a coleta de amostras biológicas como sangue, urina e sêmen. Atualmente o teste RT-PCR é mais eficaz do que o teste sorológico IgM e IgG^{22,23}. Os exames são disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde

(SUS) e são obrigatórios para gestantes, recém-nascidos e bebês de mães diagnosticadas com zika, em virtude dos riscos de microcefalia²⁴.

A Figura 2 apresenta o mês da gravidez no qual ocorreram os primeiros sintomas do zika vírus, durante os últimos cinco anos no Estado do Maranhão. O mês que obteve uma notificação maior do zika vírus foi o mês de março, com 21,59% do total, o segundo foi o mês de abril com 20,60% e o terceiro com 18,60% foi o mês de fevereiro. O mês de março também foi o mês em que houve um número maior de notificações referente ao zika durante os anos de 2016 a 2019, no Estado do Maranhão¹⁷. Esse padrão pode estar relacionado com mudanças climáticas, uma vez que a temperatura e as chuvas em períodos do ano específicos atrelados a fatores como a ausência de saneamento básico, ações humanas e crescimento descontrolado da população contribuem para a disseminação do vírus após períodos de chuvas na região²⁵.

Figura 2 - Mês do primeiro sintoma em gestantes com casos confirmados de Zika vírus, na faixa etária de 10 a 59 anos, no período de 2020 a 2024, no Estado do Maranhão.



Fonte: Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (2025).

No que se refere às notificações de casos de zika vírus em mulheres grávidas no Estado do Maranhão, classificadas por ano, o ano que obteve um maior número de casos confirmados foi o ano de 2024 com 45,51% (137 casos confirmados) do total; em seguida, 2023 com 26,58% (80 casos confirmados) dos casos; com quase a mesma porcentagem, 2020, com 12,96% (39 casos confirmados), e 2022 com 12,62% (38 casos confirmados); os menores foram os anos de 2021 com 2,33% (7 casos confirmados).

Percebe-se que em outro estudo realizado em 2016 havia 83,78% dos casos, os demais anos que vão de 2017 a 2019 também sofreram uma atenuação considerável¹⁷. Não há nesses estudos uma tendência sobre o motivo da redução dos casos de zika. No entanto, os anos de 2020 e 2021 apresentaram os menores índices desde 2018, que mostrava apenas 2,07%. Essa redução pode ser por consequência da Covid-19 ter se tornado uma emergência mundial em março de 2020, ocasionando uma provável subnotificação e menor evidência para casos de zika vírus e das demais infecções²⁶. Um estudo realizado em 2020 a 2021 apontou que os casos de arboviroses foram subestimados nesta época²⁷. Além disso, o isolamento social pode ter contribuído para uma menor exposição ao vírus.

Além dos sintomas leves da doença, dados epidemiológicos propõem que os casos de malformação de neonatos ocasionados pela microcefalia no Brasil podem estar associados ao

vírus zika²⁸. Fato que tem causado discussões desde a epidemia do vírus na Polinésia Francesa, ocorrida em outubro de 2013 a março de 2014, quando houve um aumento de casos de malformações cerebrais congênitas e disfunções de fetos e recém-nascidos²⁹.

A microcefalia congênita associada ao zika vírus durante a gestação pode provocar complicações irreversíveis em fetos em desenvolvimento. Em uma pesquisa³⁰ realizada em duas pacientes gestantes cujos fetos receberam o diagnóstico de microcefalia, foi observado o genoma do vírus zika no fluído amniótico das gestantes e o vírus não foi encontrado nos outros fluidos biológicos coletados, como a urina e o soro. Esse fato reforça a ideia de que o vírus possui a capacidade de ultrapassar a membrana placentária. Além disso, uma das gestantes ainda estava no primeiro trimestre, quando foi diagnosticada com zika.

É necessário haver uma vigilância e um diagnóstico prévio logo durante o primeiro trimestre da gestação, quando o feto ainda está em processo de desenvolvimento e corre um maior risco de aborto espontâneo. Apesar de ainda não haver confirmações de que o vírus zika cause defeitos congênitos em fetos, um estudo realizado em camundongos mostrou que o ZIKV (ZIKBR) infectou fetos, provocando limitações no desenvolvimento intrauterino e manifestando sinais de microcefalia^{23,31}. O vírus também infecta células progenitoras corticais humanas e causa o aumento da morte celular. Além disso, os organoides cerebrais humanos sofrem uma redução das zonas proliferativas e das camadas corticais rompidas³².

A Organização Mundial de Saúde chegou a emitir um alerta para que mulheres grávidas não viajem para lugares onde o vírus é endêmico para evitar a infecção³³. Neste sentido, a região Nordeste, a qual é procurada com frequência para turismo, revelou um número maior de casos de microcefalia relacionados ao zika vírus em comparação com a região Sul. Por isso, é essencial implementar ações de combate à proliferação do vetor *Aedes aegypti*²⁸.

De acordo com obtidos, 88,41% dos casos notificados em gestantes obtiveram um resultado positivo após acompanhamento e houve apenas uma notificação de óbito por zika. No entanto, ressalta-se que os dados estavam em branco ou foram ignorados em 10,67%. Outro estudo realizado no Estado do Maranhão entre os anos de 2018 a 2023, a evolução dos casos com resultados positivos foi de 80,64%¹⁴.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, foi possível traçar o perfil epidemiológico dos casos de notificação de gestantes infectadas pelo zika vírus no Estado do Maranhão nos últimos cinco anos.

Evidenciou-se que os municípios maranhenses que mais obtiveram notificações de casos de zika em mulheres foram Santa Inês, São Luís e Caxias, entre os anos de 2020 a 2024. A faixa etária mais atingida foi a de 40 a 59 anos. O critério de diagnóstico mais utilizado foi através dos exames moleculares por RT-PCR (Reação em cadeia da polimerase de transcriptase reversa), que são testes específicos para detectar a presença do vírus no corpo humano. Além disso, houve maior ocorrência no mês de março, sendo esse o mês logo após o início do período chuvoso na região, que propiciam um acúmulo de água e permitem um aumento da reprodução do agente etiológico. No que tange à influência da pandemia causada pelo novo coronavírus nos casos de notificação do zika vírus, pode ter ocorrido uma subnotificação dos casos de zika durante os anos de 2021, que mostrou o menor índice de notificação. A maioria dos casos evoluiu para cura.

A maioria das infecções ocorreram no segundo trimestre da gestação. Apesar de ainda não haver consenso na literatura de que o vírus zika cause defeitos congênitos em fetos ou mesmo quais fatores que predisõem o vírus a levar a outras condições clínicas de saúde; analisar a prevalência dos casos de zika através de um estudo epidemiológico no Estado do

Maranhão e investigar os fatores de risco que influenciam a ocorrência da doença é relevante, pois auxilia na identificação das áreas de maior risco, para que possa haver a implementação de intervenções mais pontuais, além de orientar as políticas de saúde pública, no sentido de reduzir a ocorrência da doença e permitir ações em educação em saúde para a prevenção da infecção através do vetor.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Genebra: Zika virus [documento na internet]. Geneva: WHO; 2022 [citado em 07 de Fevereiro de 2025]. Disponível em: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>
2. Pimenta M, Pereira S, Clode N et al. Zika vírus and pregnancy Vírus Zika e gravidez. Acta Obstet Ginecol Port 2016; 10(2): 92-94.
3. Dick GW, Kitchen SF, Haddow AJ. Zikavirus (I). Isolations and serological specificity. Transactions of the Royal society of tropical medicine and hygiene 1952; 46(5): 509-520.
4. Duffy MR, Chen TH, Hancock HT et al. Zika virus outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia. N Engl J Med. 2009; 360(24): 2536-43. doi: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0805715>
5. Oliveira WA. Zika Vírus: histórico, epidemiologia e possibilidades no Brasil. Rev Med Saude Brasilia 2017; 6(1):93-107.
6. Cao-Lormeau VM, Blake A, Mons Set al. Guillain-Barré Syndrome outbreak associated with Zika vírus infection in French Polynesia: a case-control study. Lancet. 2016;387(10027):1531-9.
7. Santiago PR. Desigualdade estrutural e microcefalia: o saneamento como direito negado. Waterlat-Gobacity. 2016; 3(9):38-43.
8. Ministério da Saúde. Zika Vírus. [documento da internet]. Brasil: Ministério da Saúde; 2025 [citado em 21 de janeiro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus>
9. Maniero VC, Santos MO, Ribeiro RL. et al. Dengue, chikungunya e zika vírus no Brasil: situação epidemiológica, aspectos clínicos e medidas preventivas. Almanaque multidisciplinar de pesquisa 2016; 3(1): 118-145.
10. Lima-Costa, MF; Barreto SM. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. Epidemiol. Serv. Saúde [online] 2003; 12(4): 189-201. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742003000400003>.
11. Ministério da Saúde. e-SUS SINAN: manual de instruções [documento da internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado em 29 de janeiro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/e-sus-sinan-manual-de-instrucoes>
12. Cysne R. Arboviroses (dengue, zika e chikungunya) saneamento básico. Revista Conjuntura Econômica 2019; 73(6): 37-39.

13. IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censos Demográficos [documento da internet]; 2025 [citado em 07 de fevereiro de 2025]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>
14. Carvalho CVC, Lima ABR, Rego JMN. et al. Panorama clínico-epidemiológico dos casos de zika vírus no Maranhão: análise dos anos de 2018 a 2023. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences* 2024; 6(7): 1875-1885. doi: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1875-1885>
15. Pereira EDE, Carno CN, Araujo WRM et al. Distribuição espacial de arboviroses e sua associação com um índice de desenvolvimento social e o descarte de lixo em São Luís, Maranhão, 2015 a 2019. *Rev. bras. epidemiol.* 2024; 27: e240017. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240017.2>
16. Santos ECR, COHEN SC, Costa RGR. Perfil epidemiológico das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* nos Distritos Sanitários de São Luís-MA. *Revista Eletrônica Acervo Saúde* 2021; 13(3):e5717. doi: <http://dx.doi.org/10.25248/reas.e5717.2021>
17. Cavalcante GA, Arruda SFS, Antunes PSSM et al. Perfil epidemiológico dos casos notificados de gestantes com Zika vírus no estado do Maranhão. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2022; 15(10): e11002-e11002. doi: <http://dx.doi.org/10.25248/reas.e11002.2022>
18. Araújo AS. Análise espacial de casos prováveis de febre pelo vírus Zika no município de São Luís, Maranhão, Brasil [dissertação] São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2018.
19. Santos NS, Santos JO, Cavalcante LO et al. A Perfil epidemiológico dos casos de zika vírus no Brasil no ano de 2018-2021. *RCientTo* 2023; 3(1): 1-10.
20. Moyano CAM, Lengler, JFB, Angnes DL. Fatores de motivação dos jovens brasileiros para viagens turísticas internacionais: o caso da Nova Zelândia. *Caderno Virtual de Turismo* 2017; 17(2): 9-24.
21. Coelho FC, Durovni B, Saraceni V. et al. Higher incidence of Zika in adult women than adult men in Rio de Janeiro suggests a significant contribution of sexual transmission from men to women. *Int J Infect Dis.* 2016;51:128-132. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2016.08.02322>
22. Silva ALP, Spalding SM. Vírus zika-Epidemiologia e diagnóstico laboratorial. *Rev Med Minas Gerais* 2018; 28: e-1933. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20180074>
23. Da Gama MF, Mendes NCS, Moreira N. et al. Impactos da infecção pelo Zika Vírus na gestação. *Research, Society and Development* 2023; 12(6): e11212642139-e11212642139. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42139>
24. AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR (ANS). Cobertura obrigatória para exames de detecção do vírus Zika [documento da internet] Brasil: ANS, 2022. [citado em 08 de fevereiro de 2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/ans/pt-br/assuntos/noticias/beneficiario/cobertura-obrigatoria-para-exames-de-deteccao-do-virus-zika>

25. Lima-Câmara TN. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. *Rev. Saúde Pública* 2016; 50(36). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>
26. Lisboa TR, Serafim IBM, Serafim JCM. et al. Relationship between the incidence of arbovirus cases and the pandemic of COVID-19. *Appl. Sci.* [Internet]. 2022;6(10):31-6. doi: <https://doi.org/10.18226/25253824.v6.n10.04>
27. Dos Santos EM, Araújo JMG, Jeronimo S. et al. Arboviruses in the COVID-19 Era in the State of Maranhão, Brazil (2019–2021). *Observatório De La Economía Latinoamericana* 2024; 22(5): e4591-e4591. doi: <https://doi.org/10.20944/preprints202308.0588.v1>
28. Pires NP, Amaral CP. Análise dos dados epidemiológicos de casos de microcefalia relacionados ao Zika vírus. *Disciplinarum Scientia Saúde* 2019; 20 (2): 459-472.
29. Besnard M., Eyrolle-Guignot D, Guillemette-Artur P, et al. Congenital cerebral malformations and dysfunction in fetuses and newborns following the 2013 to 2014 Zika virus epidemic in French Polynesia. 2016;21(13). doi: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917>
30. Calvet G, Aguiar RS, Melo ASO, et al. Detection and sequencing of Zika virus from amniotic fluid of fetuses with microcephaly in Brazil: a case study. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(6):653-660. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)00095-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(16)00095-5)
31. Cauchemez S, Besnard M, Bompert P. et al. Association between Zika virus and microcephaly in French Polynesia, 2013–15: a retrospective study. *The Lancet*, 2016: 387 (10033): 2125-2132, 2016. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30727-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30727-2)
32. Cugola FR, Fernandes IR, Russo FB et al. The Brazilian Zika virus strain causes birth defects in experimental models. *Nature*. 2016;534(7606):267-71. doi: <https://doi.org/10.1038/nature18296>
33. Chang C, Ortiz K, Ansari A et al. The Zika outbreak of the 21st century *Journal of Autoimmunity* 2016; 68:1-13. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2016.02.006>