

PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DAS MALFORMAÇÕES NEUROLÓGICAS CONGÊNITAS EM RORAIMA NO PERÍODO PÓS-EPIDEMIA DE ZIKA VÍRUS (2016–2019)

Victor Hugo Araujo Moraes¹
Geovanna Ferreira Silva²
Yasmin de Freitas Santos³
Bianca Jorge Sequeira⁴
Cynthia Dantas de Macedo Lins⁵
Leila Braga Ribeiro⁶
Fabiana Nakashima⁷
Ana Iara Costa Ferreira⁸

RESUMO: As malformações neurológicas congênitas constituem importante problema de saúde pública, especialmente em regiões marcadas por desigualdades socioambientais e limitações no acesso ao cuidado pré-natal. O surto de Zika vírus ocorrido no Brasil reforçou a necessidade de compreender o comportamento desses agravos em diferentes contextos. Este estudo teve como objetivo descrever o perfil epidemiológico das malformações neurológicas congênitas no estado de Roraima, no período de 2016 a 2019, após o surto de Zika vírus no Brasil. Trata-se de um estudo observacional descritivo, com abordagem retrospectiva e prospectiva, realizado no Centro de Referência da Saúde da Mulher e no Hospital Materno Infantil Nossa Senhora de Nazareth, em Boa Vista, Roraima. Foram analisados 39 casos de malformações neurológicas congênitas identificados por meio de prontuários médicos e aplicação de ficha epidemiológica. Realizou-se análise descritiva das variáveis, considerando tipo de malformação, ano de ocorrência e município de residência. As malformações mais frequentes foram hidrocefalia, microcefalia e mielomeningocele, correspondendo a 76,8% dos casos. Observou-se predominância de registros no município de Boa Vista, com menor número de notificações nos municípios do interior. Os achados evidenciam a relevância das malformações neurológicas congênitas no período pós-Zika em Roraima e apontam para a necessidade de fortalecimento da assistência pré-natal e da vigilância em saúde materno-infantil.

Palavras-chave: Anomalias congênitas. Infecção por Zika vírus. Saúde materno-infantil. Epidemiologia.

¹ Graduação em Medicina - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

² Graduação em Medicina - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

³ Graduação em Medicina - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁴ Doutora em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁵ Mestre em Ciências da Saúde - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁶ Doutora em Genética - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁷ Doutorado em Ciências da Saúde - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

⁸ Doutora em Ciências da Saúde - Universidade Federal de Roraima (UFRR).

INTRODUÇÃO

As malformações congênitas são condições de origem multifatorial, associadas a fatores genéticos, ambientais, sociais e à exposição a agentes teratogênicos durante a gestação. Segundo a Organização Mundial da Saúde, os defeitos congênitos estão entre as principais causas de mortalidade infantil no mundo, afetando cerca de 6% dos nascimentos, especialmente em países de baixa e média renda (WHO, 2023). Nesse contexto, a análise do perfil epidemiológico dessas condições tem se mostrado fundamental para a compreensão de sua distribuição e de seus determinantes.

No Brasil, os estudos sobre malformações neurológicas congênitas ainda são limitados e apresentam distribuição desigual entre as regiões, concentrando-se predominantemente nas regiões Sul e Sudeste, bem como em registros hospitalares (BRASIL, 2023; CORRÊA; SOUZA; SILVA, 2022). Na região Norte, e particularmente no estado de Roraima, observa-se escassez de investigações, apesar da presença de fatores que podem influenciar a ocorrência dessas anomalias.

A região amazônica apresenta características ambientais e socioeconômicas específicas, como atividades de garimpo, presença de metais pesados no solo e na água, uso de plantas medicinais de origem nativa e práticas agrícolas com uso intensivo de agrotóxicos, que podem estar associadas a efeitos teratogênicos (LUZ, 2001; DINIZ; SANTOS, 2005; CORGUINHA et al., 2015). Estudos experimentais indicam que a exposição gestacional a herbicidas pode induzir alterações no desenvolvimento embrionário, embora substâncias como a melatonina possam exercer efeito protetor em modelos animais (ALMEIDA et al., 2016). Além disso, a bioacumulação de metais em ecossistemas aquáticos representa um potencial mecanismo de exposição humana a agentes tóxicos (AMADO-FILHO et al., 2008).

Outro aspecto relevante é a circulação de arboviroses, como dengue, chikungunya e, especialmente, Zika, cuja associação com malformações congênitas tem sido amplamente documentada (WEATHERS et al., 2023; ZHANG et al., 2023; MULKEY et al., 2024). A infecção pelo vírus Zika durante a gestação foi associada a um aumento significativo de casos de microcefalia e outras alterações do sistema nervoso central (PANCHAUD et al., 2016; BRUNONI et al., 2016). O vírus, transmitido principalmente pelo mosquito *Aedes aegypti*, também pode ser transmitido por via placentária, embora seus mecanismos de patogenicidade ainda estejam em investigação (LUZ et al., 2015).

Em resposta à emergência sanitária, o Ministério da Saúde instituiu protocolos específicos para vigilância e notificação de casos de microcefalia relacionados ao vírus Zika, o que contribuiu para a ampliação da produção científica sobre o tema (BRASIL, 2015). Ainda assim, persistem lacunas no conhecimento sobre o comportamento dessas malformações em regiões com menor cobertura assistencial.

As malformações neurológicas correspondem a parcela significativa das anomalias congênitas, incluindo condições como microcefalia, anencefalia, hidrocefalia e mielomeningocele, resultantes de alterações no desenvolvimento embrionário do sistema nervoso central (ASSIS, 2023; BRASIL, 2024). Essas condições apresentam elevado impacto clínico, social e econômico, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade.

Diante da interação entre fatores ambientais, biológicos e sociais, bem como da escassez de estudos na Amazônia Legal, torna-se relevante descrever o perfil epidemiológico dessas condições em contextos específicos. Assim, o presente estudo teve como objetivo descrever o perfil epidemiológico das malformações neurológicas congênitas no estado de Roraima, no período de 2016 a 2019, após o surto de Zika vírus no Brasil.

METODOLOGIA

3

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, com abordagem retrospectiva e prospectiva, realizado no Centro de Referência da Saúde da Mulher (CRSM) e no Hospital Materno Infantil Nossa Senhora de Nazareth (HMINSN), ambos localizados no município de Boa Vista, estado de Roraima, Brasil.

A população do estudo foi composta por gestantes em acompanhamento no CRSM com diagnóstico de malformações neurológicas fetais, bem como por mães de crianças com diagnóstico de malformações neurológicas congênitas atendidas no HMINSN. Foram incluídas participantes atendidas no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019. Foram excluídas aquelas que não consentiram em participar do estudo ou cujos prontuários apresentavam ausência de informações essenciais para análise.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas complementares. A etapa retrospectiva consistiu na análise de prontuários médicos de recém-nascidos diagnosticados com malformações do sistema nervoso central atendidos no HMINSN, bem como de fetos com diagnóstico dessas condições identificados em gestantes acompanhadas no CRSM. A etapa prospectiva envolveu a aplicação de ficha epidemiológica estruturada às gestantes atendidas no

CRSM, com diagnóstico de malformações neurológicas fetais confirmado por ultrassonografia obstétrica.

As variáveis analisadas incluíram: tipo de malformação neurológica, ano de ocorrência, município de residência, bem como informações clínicas disponíveis nos prontuários, como peso ao nascimento e escores de APGAR. Considerando a elevada proporção de dados incompletos para algumas variáveis clínicas, especialmente nos anos mais recentes da série, essas informações foram utilizadas de forma complementar, não sendo incluídas na análise principal.

Os dados foram organizados em banco eletrônico e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. Não foram realizadas análises inferenciais, considerando o delineamento do estudo e o tamanho amostral.

Para minimizar possíveis vieses de duplicidade entre as etapas retrospectiva e prospectiva, foi realizada conferência dos registros a partir de informações identificadoras disponíveis nos prontuários e fichas epidemiológicas, assegurando a inclusão única de cada caso na base final.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Roraima (CEP/UFRR), sob o Parecer nº 2.366.062, atendendo aos princípios éticos.

4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 39 casos de malformações neurológicas congênitas identificados entre os anos de 2016 e 2019, a partir de dados provenientes do CRSM e do HMINSN, no estado de Roraima.

As malformações mais frequentes foram hidrocefalia, microcefalia e mielomeningocele, que, em conjunto, representaram 76,8% dos casos analisados. Esses achados são consistentes com a literatura nacional, que aponta essas condições entre as principais anomalias do sistema nervoso central diagnosticadas no período pré e pós-natal. Em estudo realizado por Barros et al. (2012), foram identificadas como principais malformações a hidrocefalia (37,5%), mielomeningocele (17,5%) e agenesia do corpo caloso (12,5%). De forma semelhante, Noronha et al. (2000), ao analisarem 157 casos, observaram maior frequência de hidrocefalia, anencefalia e mieloencefalocele.

No presente estudo, observou-se predominância de casos no município de Boa Vista, que concentrou a maior parte dos registros. Esse padrão pode ser explicado pela maior densidade populacional da capital, bem como pela concentração de serviços de saúde especializados e maior capacidade diagnóstica, o que favorece a identificação e notificação dos casos. Por outro lado, a menor frequência de registros nos municípios do interior pode refletir limitações no acesso aos serviços de saúde e possíveis subnotificações.

Esse comportamento é compatível com dados nacionais que indicam desigualdades regionais na vigilância e no diagnóstico de anomalias congênitas. O Ministério da Saúde destaca que, embora haja avanços na notificação, persistem lacunas na cobertura assistencial, especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país (BRASIL, 2023). Estudos como o de Souza et al. (2023) também evidenciam a importância do pré-natal qualificado para a detecção precoce dessas condições.

Embora o foco principal deste estudo tenha sido a caracterização epidemiológica das malformações neurológicas, alguns dados clínicos adicionais foram identificados nos registros com preenchimento completo. Entre os prontuários disponíveis, verificou-se média de peso ao nascimento de aproximadamente 3.063 g, e cerca de metade dos recém-nascidos apresentaram escores de APGAR ≥ 6 no primeiro minuto de vida e 53,8% no quinto minuto. No entanto, a elevada proporção de dados ausentes, especialmente nos anos de 2018 e 2019, limitou a inclusão dessas variáveis na análise principal.

5

Achados semelhantes foram descritos por Lima et al. (2019), em estudo realizado na Paraíba, no qual observaram peso médio ao nascer de 2.757 g e escores de APGAR ≥ 7 em 70% dos casos no primeiro minuto e 78,5% no quinto minuto. Apesar das diferenças regionais, os resultados reforçam a relevância do monitoramento clínico perinatal e da qualidade dos registros assistenciais.

A ocorrência das malformações neurológicas no período analisado deve ser interpretada à luz do contexto epidemiológico do surto de Zika vírus no Brasil. Estudos nacionais e internacionais demonstraram associação consistente entre a infecção pelo vírus Zika durante a gestação e o aumento de casos de microcefalia e outras alterações do sistema nervoso central (PANCHAUD et al., 2016; BRUNONI et al., 2016). Nesse sentido, a presença de microcefalia entre as principais malformações observadas neste estudo reforça essa relação e evidencia a persistência dos efeitos do surto nos anos subsequentes.

Além dos fatores infecciosos, aspectos ambientais e socioeconômicos podem contribuir para a ocorrência dessas condições. A literatura aponta que regiões com maior vulnerabilidade social, exposição a agentes tóxicos e limitações no acesso ao pré-natal apresentam maior risco para anomalias congênitas (ALMEIDA et al., 2016; CORGUINHA et al., 2015). No contexto de Roraima, esses fatores podem ser potencializados por características regionais específicas, como atividades de garimpo, uso de agrotóxicos e condições sanitárias precárias.

Em nível internacional, estudos recentes têm destacado que países de baixa e média renda enfrentam desafios semelhantes, incluindo desigualdades no acesso aos serviços de saúde e maior exposição a fatores de risco ambientais. Zhang et al. (2023) evidenciaram padrões globais de distribuição das anomalias congênitas associados a determinantes socioeconômicos, enquanto Mengesha et al. (2025) apontaram a baixa cobertura de pré-natal como um dos principais fatores relacionados à ocorrência dessas condições.

Nesse contexto, os achados deste estudo reforçam a necessidade de fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica e da assistência pré-natal, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade. A melhoria na qualidade dos registros em saúde, bem como a ampliação do acesso ao diagnóstico precoce, são medidas fundamentais para a redução do impacto dessas condições na saúde materno-infantil.

CONCLUSÃO

O estudo evidenciou a ocorrência de malformações neurológicas congênitas em Roraima no período pós-epidemia de Zika vírus, com predominância dos casos na capital do estado e maior frequência de hidrocefalia, microcefalia e mielomeningocele.

Os resultados reforçam a necessidade de qualificação da assistência pré-natal, ampliação do acesso ao diagnóstico e fortalecimento da vigilância em saúde materno-infantil, especialmente em regiões com maior vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization (WHO). Congenital disorders fact sheet. Geneva: WHO; 2023 [cited 2025 Jun 2]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>.
2. Lima LMM, Monteiro M, Silva MR, et al. Análise espacial e espaço-temporal das anomalias congênitas do sistema nervoso no Estado da Paraíba entre 2010 e 2016. *J Hum Growth Dev*. 2019;29(2):169–76. doi:10.7322/jhgd.v29.9771.

3. Brasil. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Anomalias Congênitas no Brasil, 2023. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde; 2023. Disponível em: <https://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-54-2023.pdf>.
4. Corrêa JGS, Souza CS, Silva GML. Perfil epidemiológico das malformações congênitas do sistema nervoso central no estado do Pará, Brasil. *Rev Cient Faculis*. 2022;11(1):1-10. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/349788298>.
5. Luz FJF. Plantas medicinais de uso popular em Boa Vista, Roraima, Brasil. *Hortic Bras*. 2001;19(1):88-96.
6. Diniz AMA, Santos RO. O vertiginoso crescimento populacional de Roraima e seus impactos socioambientais. *Cad Geogr*. 2005;15(25):23-44.
7. Corguinha APB, Barbosa RM, de Souza D, et al. Assessing arsenic, cadmium, and lead contents in major crops in Brazil for food safety purposes. *J Food Compos Anal*. 2015;37:143-50. doi:10.1016/j.jfca.2014.09.009.
8. Almeida LL, Oliveira RJ, Lima IGS, et al. Efeito protetor da melatonina sobre intoxicações por herbicidas. *Pesq Vet Bras*. 2016;36(3):174-80. doi:10.1590/S0100-736X2016000300005.
9. Amado-Filho GM, Andrade LR, Farina M, et al. Heavy metals in benthic organisms from Todos os Santos Bay, Brazil. *Braz J Biol*. 2008;68(1):95-100. doi:10.1590/S1519-69842008000100013.
10. Weathers V, Tomasini C, Young R. Embryology, Central Nervous System, Malformations. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553171/>.
11. Zhang Y, Li H, Wang C. Epidemiological trends of isolated and non-isolated CNS congenital malformations: A global analysis, 1990-2019. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2023. doi:10.1080/14767058.2023.2289349.
12. Mulkey SB, Peyton C, Ansusinha E, et al. Understanding the multidimensional neurodevelopmental outcomes in children after congenital Zika virus exposure. *Pediatr Res*. 2024;95(3):456-464. doi:10.1038/s41390-024-03056-z.

13. Panchaud A, Vouga M, Musso D, et al. An international registry for women exposed to Zika virus during pregnancy: time for answers. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(9):995–6. doi:10.1016/S1473-3099(16)30270-5.
14. Brunoni D, Fernandes JD, Costa ACC, et al. Microcefalia e outras manifestações relacionadas ao vírus Zika: impacto nas crianças, nas famílias e nas equipes de saúde. *Cien Saude Colet.* 2016;21(10):3297–302. doi:10.1590/1413-812320152110.16832016.
15. Luz KG, Santos GIV, Vieira RM. Zika virus fever. *Epidemiol Serv Saude.* 2015;24(4):785–8. doi:10.5123/S1679-49742015000400021.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika. Brasília: Ministério da Saúde; 2015.
17. Assis AM, Lima SC, Rocha RMR. CNS Malformations in the Newborn. *Matern Health Neonatol Perinatol.* 2023;9:13. doi:10.1186/s40748-021-00136-4.
18. Barros LM, Ferreira AL, Melo ES, et al. Malformações do sistema nervoso central e malformações associadas diagnosticadas pela ultrassonografia obstétrica. *Radiol Bras.* 2012;45(6):309–14. doi:10.1590/S0100-39842012000600005.
19. Noronha L, Medeiros F, Lima G, et al. Malformations of the central nervous system: analysis of 157 pediatric autopsies. *Arq Neuropsiquiatr.* 2000;58(3B):890–6. doi:10.1590/S0004-282X2000000500010.
20. Zhang Y, Li M, Chen J, et al. Global, regional, and national epidemiology of congenital birth defects, 1990–2021: a systematic analysis. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2025;25:12020332. doi:10.1186/s12884-025-06000-0.
21. Mengesha MM, Tadesse AG, Yimam T, Abebe W. Trends in congenital anomalies and associated factors among newborns in Eastern Ethiopia, 2015–2022. *BMJ Open.* 2025;15:e11795409. doi:10.1136/bmjopen-2024-11795409.
22. Souza AL, Ribeiro MC, Fernandes FJ. Perfil epidemiológico das malformações congênitas identificadas em um hospital universitário. *Med Rev.* 2023;1(2):44. Disponível em: <https://revistamedicalreview.org/revista/article/view/44>.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Anomalias Congênitas – Portal Gov.br [Internet]. Brasília: MS; 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude-de-a-a-z/a/anomalias-congenitas>.