

## ABORDAGEM EPIDEMIOLÓGICA SOBRE A OCORRÊNCIA DE DEFEITOS DO TUBO NEURAL NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

### EPIDEMIOLOGICAL APPROACH TO THE OCCURRENCE OF NEURAL TUBE DEFECTS IN THE NORTHERN REGION OF BRAZIL

**Resumo:** Os defeitos do tubo neural são malformações do sistema nervoso central causadas pelo fechamento incompleto deste órgão, influenciadas por fatores genéticos e ambientais, principalmente a deficiência de ácido fólico. Devido a escassez de estudos sobre o assunto na região Norte do Brasil, este trabalho possui por objetivo investigar a incidência de deficiências congênitas do tipo defeitos do tubo neural no segmento nortista do país e relacioná-los com os possíveis fatores epidemiológicos no período de 2019 a 2023. Trata-se de uma pesquisa epidemiológica quantitativa de caráter transversal descritiva cujo enfoque esteve voltado à análise dessas anomalias por meio de dados atualizados do SINASC, além de utilizar dados secundários coletados do painel de monitoramento de malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas. Os resultados indicaram que a espinha bífida é a anomalia do tubo neural mais prevalente na região Norte, correspondendo a 54% dos casos, seguida da anencefalia (incompatível com a vida fora do útero) com 28% e pela encefalocele, que pode ser diagnosticada no pré-natal e apresenta altas taxas de mortalidade, com 18%. A Craniorraquisquise e iniencefalia não foram registradas na Região Norte em 2023. Logo, percebe-se que as políticas públicas devem ser fortalecidas para melhorar a prevenção e o diagnóstico das malformações fetais, principalmente a suplementação com ácido fólico, essencial para prevenir essas malformações, sendo recomendada pela Organização Mundial da Saúde.

**Palavras-chave:** Anomalias Congênitas. Neurulação. Políticas de saúde pública. Deficiência de ácido fólico.

**Abstract:** Neural tube defects are malformations of the central nervous system caused by the incomplete closure of this structure, influenced by genetic and environmental factors, primarily folic acid deficiency. Due to the scarcity of studies on this topic in the northern region of Brazil, this study aims to investigate the incidence of congenital defects such as neural tube defects in this part of the country and relate them to possible epidemiological factors from 2019 to 2023. This is a quantitative epidemiological, cross-sectional, descriptive research study focused on analyzing these anomalies using updated data from SINASC, as well as secondary data collected from the congenital malformations, deformities, and chromosomal anomalies monitoring panel. The results indicated that spina bifida is the most prevalent neural tube defect in the northern region, accounting for 54% of cases, followed by anencephaly (incompatible with life outside the uterus) with 28%, and encephalocele, which can be diagnosed prenatally and presents high mortality rates, with 18%. Craniorachischisis and iniencephaly were not recorded in the Northern Region in 2023. Therefore, it is clear that public policies must be strengthened to improve the prevention and diagnosis of fetal malformations, particularly folic acid supplementation, which is essential to prevent these malformations and is recommended by the World Health Organization.

Antônia Kamila S. Monção Lima<sup>1</sup>  
Bianca Lucena Ribeiro<sup>2</sup>  
Fernanda Marinho da C. Siqueira<sup>3</sup>  
Mikaele Brito da Silva<sup>4</sup>  
Rafaella Cavalcante Varão<sup>5</sup>  
Leandro Pereira Rezende<sup>6</sup>  
Lunalva Aurélio Pedroso Sallet<sup>7</sup>

1 Graduada em Medicina pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). E-mail: kamilasantos@unitins.br.

2 Graduada em Medicina pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). E-mail: biancalucena@unitins.br.

3 Graduada em Medicina pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). E-mail: fernandacunha@unitins.br.

4 Graduada em Medicina pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). E-mail: mikaelebrito@unitins.br.

5 Graduada em Medicina pela Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). E-mail: rafaellavarao@unitins.br.

6 Mestre em Genética Evolutiva e Biologia Molecular (UFSCar). E-mail: leandro.pr@unitins.br.

7 Doutora em Ciências Biológicas (Biologia Molecular) pela Universidade de Brasília. E-mail: lunalva.ap@unitins.br.

**Keywords:** Congenital anomalies. Neurulation. Public health policies. Folic acid deficiency.

## INTRODUÇÃO

Os defeitos do tubo neural (DTNs) são um grupo comum de anormalidades multifatoriais do Sistema Nervoso Central (SNC), determinadas por fatores genéticos e ambientais (Rojas; Walker, 2012; Greene; Copp, 2014). Tais defeitos se originam quando o tubo neural, precursor embrionário do cérebro e da medula espinhal, não fecha durante a neurulação (Rojas; Walker, 2012). Normalmente, o fechamento ocorre nos primeiros 28 dias após a concepção, contudo pode ocorrer uma malformação neuroectodérmica, resultando em displasia extensa das partes expostas das pregas neurais (Van Gool et al., 2018).

Os DTNs são classificados em dois grupos principais: 1) os defeitos que afetam as estruturas cerebrais – como anencefalia e encefalocele; 2) os defeitos que afetam as estruturas da medula espinhal – como meningocele, mielomeningocele e outras formas de espinha bífida (Molloy, 2005). Além disso, a iniencefalia e a craniorraquisquise também fazem parte das anomalias congênicas graves do SNC (Brasil, 2022).

Acredita-se que a carência de ácido fólico, desde a concepção até o fechamento do

tubo neural, geralmente em 28 dias, seja a causa principal dos DTNs (Van Gool et al., 2018). O folato é requisito para o crescimento normal, para a fase reprodutiva (gestação e lactação) e para a formação de anticorpos. Atua como coenzima no metabolismo de aminoácidos (glicina) e síntese de purinas e pirimidinas, síntese de ácido nucléico DNA e RNA, sendo vital para a divisão celular e síntese proteica. Consequentemente, sua deficiência pode ocasionar alterações na síntese de DNA e alterações cromossômicas (Vitolo, 2003).

Destarte, devido à gravidade dos DTNs e sua alta morbimortalidade, o aconselhamento genético, a suplementação dietética com ácido fólico e o diagnóstico pré-natal das malformações do tubo neural são mecanismos primordiais. Este último pode ser feito através do ultrassom durante a gestação e dosagem de alfa-feto proteína no líquido amniótico, através da amniocentese, cujos valores estarão aumentados entre a 14<sup>a</sup> e 16<sup>a</sup> semanas de gestação (Aguar et al., 2003).

Logo, com o intuito de diminuir doenças, promover saúde e incentivar a realização correta e adequada do pré-natal, a área epidemiológica, ao analisar os determinantes de saúde, busca ativamente propor medidas para prevenção, vigilância e

diminuição da enfermidade. No campo científico, esse setor, com base em seus fundamentos e por meio da aplicação de seus métodos, tem contribuído para a melhor compreensão dos fenômenos de saúde da coletividade e fornecido informações que auxiliam no processo de tomada de decisão (Fine; Goldacre; Haines, 2013).

Após revisar a literatura, observou-se uma escassez de análises referentes às malformações fetais decorrentes de falhas no tubo neural na região Norte do Brasil. Cientes disso, o objetivo com este trabalho foi realizar um estudo da incidência dessas deficiências congênitas e relacioná-las com os possíveis fatores epidemiológicos no período de 2019 a 2023, permitindo sua identificação e, conseqüentemente, instigando o desenvolvimento de políticas públicas de saúde eficazes baseadas na orientação e prevenção das malformações fetais.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho trata-se de um estudo epidemiológico quantitativo de caráter transversal descritivo, no qual foi analisada a vigilância de anomalias congênitas relacionadas a defeitos do tubo neural nos nascidos vivos nortistas do Brasil. Os dados foram obtidos a partir do portal do Departamento de Análise

Epidemiológica e Vigilância de Doenças não Transmissíveis

([https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-](https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-)

[conteudos/paineis-de-](https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-)

[monitoramento/natalidade/anomalias-](https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-)

[congenitas/](https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/paineis-de-)), vinculada ao Sistema de

Informações sobre Nascidos Vivos

(<https://svs.aids.gov.br/daent/cgiae/sinasc/>).

Para pesquisa, foram coletados dados

secundários do painel de monitoramento de

malformações congênitas, deformidades e

anomalias cromossômicas, utilizando como

critério de inclusão, o código CID-10

correspondente a cada defeito do tubo neural: a

anencefalia (Q00.0), a craniorraquisquise

(Q00.1), a iniencefalia (Q00.2), a encefalocele

(Q01) e a espinha bífida (Q05). Além de aplicar

o recorte local para a Região Norte, incluindo os

estados do Tocantins, Amapá, Pará, Rondônia,

Roraima, Amazonas e Acre; e temporal, de

2019 a 2023, devido à ausência de estudos

recentes sobre a prevalência desses tipos de

casos na Região Norte. Acerca dos critérios de

exclusão, foram desconsiderados dados dos

anos anteriores a 2019 e outros códigos CID-10

referentes a anomalias que não refletem o foco

deste estudo.

Os resultados obtidos foram

organizados em planilhas do programa

*Microsoft Excel* para Windows®, versão 2019,

para as análises quantitativas atualizadas sobre

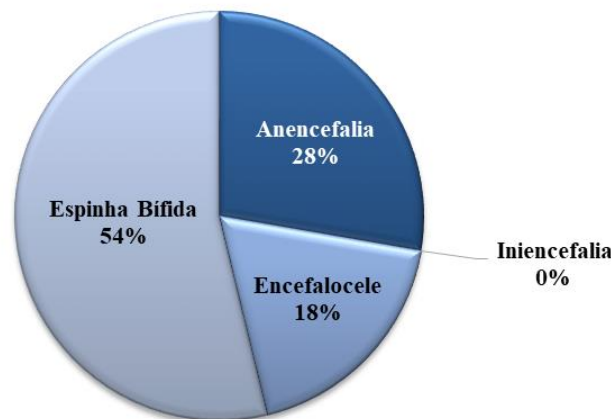
essa situação de saúde e obtenção dos gráficos usados neste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) de 2023 mostram 119 nascimentos com Defeitos do Fechamento do Tubo Neural (DFNT). Entre as

cinco principais anomalias, a Espinha Bífida é a mais prevalente na Região Norte, representando 54% dos casos, seguida da Anencefalia com 28% das ocorrências, enquanto a Encefalocele responde apenas 18% dos registros (Figura 1). É importante destacar que não houve casos documentados de Craniorraquisise e Iniencefalia nessa região no ano de 2023.

**Figura 1. Defeitos do tubo neural na região norte no ano de 2023.**



**Fonte:** Dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)

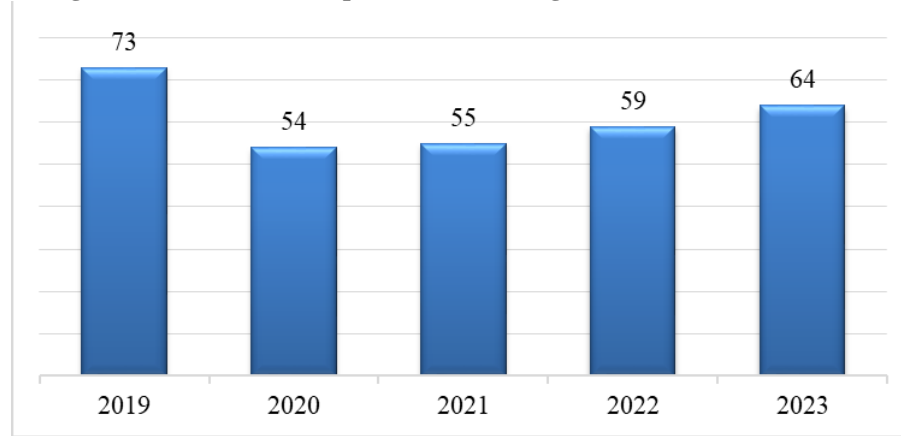
A Espinha Bífida (EB) é classificada em espinha bífida oculta (forma mais leve e comum, geralmente causando poucos problemas e podendo apresentar um tufo de pelos na área afetada) ou aberta/cística (protuberância externa, classificada em mielomeningocele e meningocele) (Brito; Souza; Arruda, 2021). Na região norte, entre os anos de 2019 e 2023, as ocorrências mais comuns de espinha bífida são: a forma não especificada, com 214 registros; lombar sem hidrocefalia, com 18 casos; a sacral sem

hidrocefalia e a não especificada com hidrocefalia, ambas com 13 registros.

O defeito neural do tipo espinha bífida apresentou-se em maior proporção na região Norte, com 54% (Figura 1). Conforme a Figura 2, nos resultados para essa condição entre 2019 e 2023 foi constatado que os anos de 2019 e 2023 tiveram os maiores números de casos, com 73 e 64 respectivamente. Contudo, observa-se uma redução nas ocorrências em 2020, voltando a subir novamente em 2021 e 2022. Entre os anos analisados, foram registrados 3.561

episódios no Brasil, sendo 305 na região Norte (Brasil, 2024).

**Figura 2. Incidência de Espinha Bífida na região Norte entre 2019 a 2023.**



**Fonte:** Dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)

Não foram encontradas, na região Norte, causas associadas a esta anomalia, porém essa malformação apresenta causas multifatoriais, ou seja, relação entre vários genes e fatores ambientais. Entre os fatores ambientais podem ser citados a condição socioeconômica, alimentos contaminados com inseticidas, deficiência de ácido fólico, exposição materna a drogas antineoplásicas, agentes anestésicos, agentes infecciosos, anticonvulsivantes, excesso de peso materno e diabetes (Gaíva; Corrêa; Espírito Santo, 2011).

Já entre os fatores genéticos, a identificação dos genes relacionados à sensibilidade ou suscetibilidade na espinha bífida tem avançado lentamente (Finnell *et al.*, 2021). Estudos indicam que a tetraspanina-6 (TSPAN6) é co-regulada pelos microRNAs miR-142-3p e miR-144, sendo crucial para a cognição e as propriedades pós-sinápticas,

podendo ser um alvo terapêutico. O gene YOD1, também co-regulado pelos mesmos microRNAs, está associado ao avanço de doenças neurodegenerativas e à resposta imune antiviral. Tanto YOD1 quanto TSPAN6 influenciam a formação de MAVS e a resposta imune ao regular a ubiquitinação, sugerindo uma possível relação entre espinha bífida e infecções virais. Além disso, o gene KCND3, que codifica um canal de potássio, também pode estar envolvido no desenvolvimento da espinha bífida, sendo co-regulado pelos microRNAs miR-142-3p e mi-R-765 (Li; Feng; Yuan, 2020).

Essa anomalia, segundo Ventura *et al.* (2016), tem prevalência global de 1 a cada 1.000 nascidos vivos, enquanto no Brasil é de 1,6 por 1.000, sendo a principal causa de deficiência motora no país. No ano de 2023, foi a mais prevalente entre os defeitos do tubo neural no

Norte do país, com 54% do total de casos. A incidência global de EB tem reduzido nos últimos anos, principalmente devido à melhoria dos cuidados médicos no mundo todo e à suplementação com ácido fólico (AF), que se tornou obrigatória em aproximadamente 80 países. A prevenção é o ponto mais importante no cuidado dessas malformações, com relativo baixo custo, um retorno substancial sobre o investimento pode ser atingido pela fortificação de alimentos básicos com AF, principalmente atingindo mulheres em idade reprodutiva em países de baixa e média renda (Pattisapu *et al.*, 2023).

Logo, a importância na identificação das causas ambientais associadas a essa malformação faz-se necessário, a vista que pessoas afetadas têm complicações que impactam profundamente em sua vida pessoal, familiar e em sociedade, sendo considerada um grave problema de saúde pública. Crianças com EB podem desenvolver incapacidades crônicas como hidrocefalia, disfunção intestinal, paralisia dos membros inferiores, bexiga neurogênica, deficiência cognitiva e transtornos emocionais, sociais e psicossociais (Rosa *et al.*, 2022).

No Brasil, a fortificação de farinhas com ácido fólico com 0,15 g/100 foi regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância (ANVISA) por meio da Resolução nº 344, de

13 de dezembro de 2002. Essa medida incidiu em redução de 40% com bastante variação regional. Essas diferenças se relacionam com a capacidade de aquisição domiciliar média de farinhas e derivados, possuindo grande discrepância em alguns estados brasileiros. Por esse motivo, a Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (Febrasgo) desde outubro de 2012, iniciou uma campanha para suplementação de AF durante o período periconcepcional para todas as mulheres em idade fértil, seguindo as recomendações da OMS (Rosa *et al.*, 2022).

Ainda que aproximadamente 50% das crianças afetadas falecem no primeiro ano de vida, as que sobrevivem frequentemente enfrentam essas incapacidades físicas e/ou mentais, com altos custos em reabilitação prolongadas para as famílias e a sociedade (Brito; Souza; Arruda, 2021). Por outro lado, pacientes que apresentam EB oculta normalmente são assintomáticos ao nascer e somente descobrem a malformação devido a anormalidades de outros tecidos, como angiomas, lipomas, seio dérmico ou hipertricose, podendo ocorrer sintomas neurológicos mais tarde (Schindelman *et al.*, 2021).

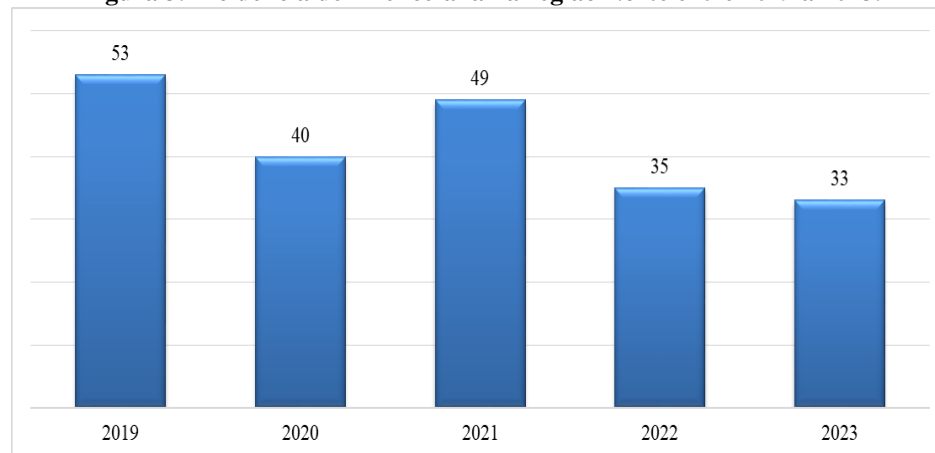
A melhor maneira de prevenir defeitos congênitos graves, como a EB, é a suplementação vitamínica de B9 (ácido fólico)

durante os três primeiros meses de gravidez, na dose de 400 µg (0,4 mg) diárias, devendo ser iniciada o quanto antes (OMS, 2016). As gestantes possuem maior predisposição para desenvolver deficiência de ácido fólico, uma vez que a necessidade desse composto aumenta para o desenvolvimento do feto e de tecidos maternos. Outros fatores também contribuem para essa carência, como alimentação inadequada, influências hormonais e hemodiluição fisiológica gestacional (Ferreira *et al.*, 2020).

Com relação aos casos registrados de anencefalia na região Norte entre 2019 e 2023 (Figura 3), os resultados encontrados demonstram que os anos de 2019 e 2021

apresentaram os maiores números, com 53 e 49 respectivamente. Além disso, é possível perceber que de 2021 para 2023 ocorreu uma redução no número de casos, de 49 para 33. Ao comparar as diferentes regiões do país, tomando 2019 como o ano com o maior número de casos de anencefalia relatados, a região Norte ocupa a 3ª posição em nascimentos de bebês com anencefalia. O Nordeste lidera com 135 casos, seguido pelo Sudeste com 129, enquanto o Sul registra 51 ocorrências e o Centro-Oeste, 30. Outrossim, notou-se a tendência de queda em todas as regiões, especialmente o Sudeste com uma redução de 40,3% dos casos e o Nordeste, com 38,5% em 2023 (Brasil, 2024).

**Figura 3. Incidência de Anencefalia na região Norte entre 2019 a 2023.**



**Fonte:** Dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)

A anencefalia, uma anomalia cerebral resultante da falha no fechamento do tubo neural entre a terceira e a quarta semanas de gestação provocando a ausência total ou parcial da calota craniana e do cérebro (Zhang, 2014),

está relacionada a fatores nutricionais e ambientais, entre eles, a exposição da mãe durante os primeiros dias de gestação a produtos químicos e solventes, irradiações, deficiência materna de ácido fólico, alcoolismo e

tabagismo. A suplementação com ácido fólico, nesse contexto, é fundamental para mulheres em idade fértil, devendo ser iniciada três meses antes da gestação e mantida nos primeiros meses, prevenindo malformações embrionárias, como a anencefalia (Pereira; Teles; Costa, 2019; Gaíva; Corrêa; Espírito Santo, 2011).

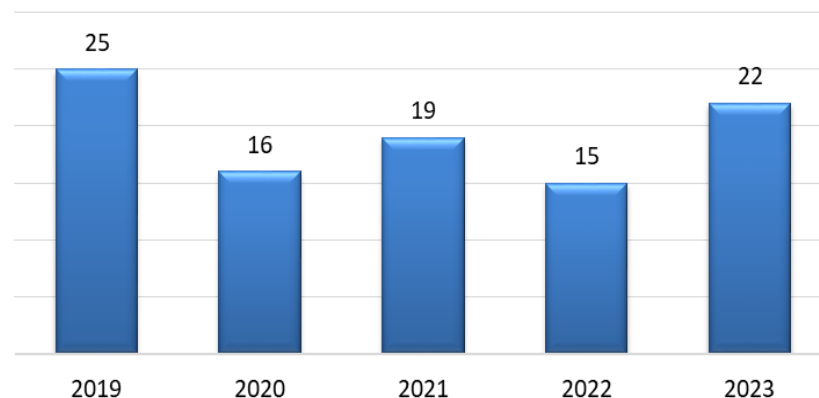
O acompanhamento pré-natal é fundamental para identificar rapidamente a anencefalia, sendo a ultrassonografia uma ferramenta chave para o diagnóstico da face do feto em posição sagital e a outra visualizando o segmento cefálico em corte transversal, para demonstrar a ausência de calota craniana e de parênquima cerebral identificável de acordo com a Resolução CFM 1.989/2012 (Santana; Canêdo; Vecchi, 2021). Além disso, a elevação dos níveis de alfa-fetoproteína (AFP) no líquido amniótico está associada a defeitos abertos do tubo neural, como a anencefalia, pois, nessas condições, componentes do soro fetal podem escapar através dos defeitos para o líquido

amniótico, resultando em um aumento das concentrações de AFP (Mello, 1990).

É importante destacar ainda que, no Brasil, a incidência de anencefalia é de aproximadamente 1 a cada 1600 nascidos vivos. Esse índice coloca o Brasil como quarto país com maior número de casos registrados, ficando atrás apenas do México, Chile e Paraguai (Nunes, 2012). Isso demonstra que a anencefalia representa um sério desafio de saúde pública no Brasil, demandando monitoramento constante em todas as regiões do país com a prevenção focada na descoberta precoce da gravidez e na nutrição com ácido fólico para combater as alterações ocorridas na 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> semana.

Com relação à encefalocele, foram identificados 97 casos entre 2019 e 2023, com o maior número de casos registrados em 2019 e 2023, com 25 e 22 casos respectivamente (Figura 4).

**Figura 4: Prevalência da Encefalocele na Região Norte entre 2019 a 2023.**



**Fonte:** Dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)



A encefalocele, causada por um defeito no neurocrânio, pode ser diagnosticada no pré-natal, mas deve ser confirmada após o nascimento, variando em local e tamanho, sendo mais comum na região occipital (Ministério da Saúde, 2022). Também está ligada a outras condições de saúde, muitas vezes associadas a anomalias cromossômicas (Milenkovic; Bonsjakovic; Markovic, 2020). Dentre essas condições a hidrocefalia apresenta-se em muitos casos, em especial associada a pacientes com encefalocele e síndromes adicionais ou doenças adicionais e aparece em maior porcentagem em pacientes

com encefalocele occipital (Arabaci *et al.*, 2022).

No Brasil, nos últimos 5 anos, foram registrados 909 casos de crianças que nasceram com encefalocele. Destas, 97 foram na região Norte, uma porcentagem de 10,67% com relação ao número de nascimentos de crianças com encefalocele no país. Nos últimos 5 anos, 29 crianças foram a óbito, uma taxa de 30% relativo ao número de nascimentos (Brasil, 2024). A mais comum das encefaloceles no Brasil e na região Norte foi a de encefalocele occipital, com 258 casos no Brasil e 16 casos, respectivamente, na região norte no período de 2019 a 2023.

**Tabela 1. Mortalidade Infantil e Fetal por anomalias congênitas na região Norte do Brasil de 2019 a 2023.**

Mortalidade Infantil e Fetal por Anomalias Congênitas na Região Norte					
Anomalias	2019	2020	2021	2022	2023
Anencefalia	63	53	61	40	43
Encefalocele	7	2	8	4	8
Espinha Bífida	10	7	5	7	12
Iniencefalia	-	-	-	1	-

**Fonte:** Dados do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC)

Com base na Tabela 1, observa-se que, de fato, a Anencefalia é incompatível com a vida, evidenciada pela mortalidade de todos os recém-nascidos diagnosticados com essa condição na região Norte entre 2019 a 2023,

sendo o falecimento ainda na barriga ou poucas horas após o nascimento (Brasil, 2014). Conforme a Figura 3, em 2019 ocorreram 53 partos de nascidos vivos com Anencefalia, sendo o total de mortalidade fetal e infantil no

mesmo ano de 63 casos, ou seja, todos esses bebês vieram à óbito, além de 10 que tiveram morte intrauterina ou foram abortados legalmente, o que não é possível distinguir através SINASC. Essa foi uma realidade observada nos demais anos, com em 2020 possuindo 13 mortes ainda no útero, seguindo de 12 em 2021, 5 em 2022 e 10 em 2023.

Sendo, portanto, os números de mortalidade infantil e fetal equivalentes ao número de casos de Anencefalia na região Norte, nota-se ainda uma tendência de diminuição ao longo dos anos com um aumento em 2021 e um leve aumento em 2023. Essa redução pode ser resultado da adesão das mulheres ao uso do ácido fólico no Norte do país. Uma pesquisa realizada por Gurgel *et al.* (2022) em três Unidades Básicas de Saúde (UBS) de uma cidade do Estado do Tocantins demonstrou a adesão ao ácido fólico pelas gestantes, principalmente em conjunto com sulfato ferroso, tendo vista que elas possuíam conhecimento significativo da importância da suplementação para uma gravidez saudável a partir da educação em saúde transmitida pelo profissional enfermeiro. Mas vale ressaltar que o ideal é que a mulher em idade fértil já esteja realizando a suplementação com folato, uma vez que, ao se confirmar a gravidez e iniciar o acompanhamento, muitas alterações

relacionadas aos defeitos do tubo neural já podem ter ocorrido (Brasil, 2018).

Em relação à Espinha Bífida, os dados da Tabela 1 mostram que o número de mortes por essa anomalia congênita na Região Norte apresentou variações ao longo dos anos de 2019 a 2023. No ano de 2019, foram registrados 10 casos, número que diminuiu para 7 em 2020 e, posteriormente, alcançou seu menor valor em 2021, com 5 casos. Em 2022, houve um aumento para 7 casos, seguido por um novo crescimento em 2023, quando foram registrados 12 casos, o maior número do período analisado. Tais dados refletem flutuações nas taxas de mortalidade infantil e fetal associadas a essa condição, revelando uma tendência de aumento considerável no ano de 2023, o que demanda atenção.

A Espinha Bífida ainda ocupa uma posição de destaque nas causas de mortalidade e morbidade relacionadas a anomalias congênitas no Brasil. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de reforçar ações que reduzam esses índices, como o aconselhamento genético, a suplementação com ácido fólico e o diagnóstico precoce das malformações do tubo neural por meio de exames pré-natais. Também é fundamental controlar os fatores de risco associados, como a exposição a possíveis agentes desencadeantes durante a gestação. Nesse sentido, a identificação epidemiológica é

indispensável para orientar as políticas públicas de maneira eficaz, uma vez que, além de causar a morbimortalidade, essa malformação ainda apresenta caráter crônico, com elevado risco de complicações clínicas que demandam tratamentos constantes e hospitalizações recorrentes. (Anjos *et al.*, 2024).

Tratando-se da encefalocele, o número de casos apresentados na Tabela 1 demonstram flutuações no número de mortalidade ao longo dos anos, com relação a mortes infantis e fetais. No ano de 2019 apresentou 25 casos de nascidos vivos, 7 casos de óbitos infantis e fetais, 16 casos de nascidos vivos e 2 casos de óbitos infantis e fetais, no ano de 2020, 19 nascidos vivos e 8 casos de mortes infantis e fetais em 2021, seguido de 15 casos de nascidos vivos e 7 casos de óbitos infantis e fetais em 2022 e por fim 22 casos de nascidos vivos e 8 casos de óbitos infantis e fetais em 2023. Esses dados são consistentes, uma vez que a encefalocele é um defeito do tubo neural compatível com a vida e a sobrevida de até 20 anos após o nascimento se dá na maioria dos casos, no entanto o primeiro ano de vida é crítico para sobrevivência de crianças com anomalias congênitas, entre elas a encefalocele. Entretanto, ao longo do tempo houve melhora estatística na sobrevida de pessoas com outras condições congênitas, o que não ocorreu com a encefalocele (Rankin *et al.*, 2020).

## CONCLUSÃO

Diante do exposto, notou-se que dentre os defeitos de tubo neural, houve redução na ocorrência apenas da anencefalia no período investigado, apesar de certa elevação no ano de 2021, enquanto a encefalocele e a espinha bífida apresentam inconstância na incidência de casos, o que pode ser um fator de alerta perante o aumento de 7 e 5 casos, respectivamente, quando considerados os anos de 2022 e 2023.

Considera-se, portanto, que a tendência de queda nos casos de bebês anencéfalos demonstra melhorias nas condições de saúde pública e eficácia das medidas preventivas orientadas durante o pré-natal, ocorrendo flutuação em um ano por possíveis alterações no que tange às políticas de saúde, qualidade de dados reportados ou mesmo devido a fatores genéticos por serem características multifatoriais. Ademais, a variação na ocorrência da encefalocele e da espinha bífida sugere a necessidade de um monitoramento detalhado dos fatores de risco associados a tais condições, como por exemplo deficiências nutricionais, exposição a teratógenos, limitações na detecção e no diagnóstico, além de lacuna na disseminação de informações mais adequadas ao público gestante, considerando o

contexto sociocultural e demográfico que este se insere.

Sob esse panorama, políticas públicas na saúde pública devem ser desenvolvidas e investidas na região Norte, fortalecendo a adesão na orientação e prevenção das malformações fetais. Para isso, faz-se crucial expandir os programas de suplementação com ácido fólico para mulheres em idade fértil, intensificando campanhas educativas sobre a sua importância à comunidade. Outrossim, cabe às Secretarias de Saúde dos municípios nortistas implementarem treinamentos contínuos que fomentem os profissionais de saúde a se atualizar sobre a identificação precoce, manejo e aconselhamento relacionado às anomalias congênitas ligadas ao tubo neural.

Desse modo, espera-se uma continuidade de estudos epidemiológicos para que haja melhor direcionamento na elaboração de estratégias voltadas a uma cobertura de saúde materno-fetal mais abrangente, precisa e integral, visando, assim, a redução do número de casos das doenças causadas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. J. B. *et al.* Defeitos de fechamento do tubo neural e fatores associados em recém-nascidos vivos e natimortos. **Jornal de Pediatria**, v. 79, p. 129-134, 2003.

ANJOS, R. P. dos *et al.* Análise quantitativa e temporal das características epidemiológicas da espinha bífida no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2023. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 7, e5613745811, jul. 2024.

ARABACI, *et al.* Hydrocephalus in encephalocele. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**. v. 26, p. 5399-5405, 2022.

BRITO, B. L. F.; SOUZA, D. H. A. V.; ARRUDA, I. T. S. Fatores clínicos e sociais associados à espinha bífida: um estudo bibliográfico. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 8102-8108, mar. /abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção às mulheres com gestação de anencéfalos: norma técnica**. Série Direitos Sexuais e Direitos Reprodutivos – Caderno nº 11. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Anomalias e Infecções congênitas selecionadas Guia de consulta rápida**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ácido fólico 400 mcg em associação à vitamina E 10 mg para prevenção de distúrbios do tubo neural relacionados à deficiência de ácido fólico em mulheres que estejam em idade fértil: relatório de recomendação**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, CONITEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Painel de Monitoramento de Malformações Congênitas, Deformidades e Anomalias**

**Cromossômicas (D180 e Q00-Q99).** Brasília: Ministério da Saúde, 2024.

FERREIRA, J. Z. *et al.* Prevalências dos casos de Espinha Bífida com diversas variáveis em recém-nascidos entre os anos de 2015 a 2017. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research-BJSCR BJSCR**, Paraná, v. 31, n. 2, p. 28-32, jun./ago. 2020.

FINE, P. E. M.; GOLDACRE, B. M.; HAINES, A. Epidemiology—a science for the people. **The Lancet**, v. 381, n. 9874, p. 1249-1252, 2013.

FINNELL, R. H. *et al.* Gene environment interactions in the etiology of neural tube defects. **Frontiers in Genetics**, v. 12, e659612, may 2021.

GAÍVA, M. A. M.; CORRÊA, E. R.; ESPÍRITO SANTO, E. A. R. Perfil clínico-epidemiológico de crianças e adolescentes que vivem e convivem com espinha bífida. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 99-110, 2011.

GURGEL, P. H. S. *et al.* A adesão de gestantes de três Unidades Básicas de Saúde de uma cidade no sul do Tocantins ao uso do ácido fólico e sulfato ferroso. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, Gurupi, v. 15, n. 7, p. 1-9, jul. 2022.

GREENE, N. D. E.; COPP, A. J. Neural tube defects. **Annual review of neuroscience**, v. 37, n. 1, p. 221-242, 2014.

LI, Z.; FENG, J.; YUAN, Z. Key modules and hub genes identified by coexpression network analysis for revealing novel biomarkers for spina bifida. **Frontiers in Genetics**, v. 11, e583316, dec. 2020.

MELLO, Romário de Araújo. **Alfa fetoproteína e desenvolvimento**

**embrionário.** *Periódicos Científicos da PUC Campinas*, Campinas, v. 4, n. 1, p. 23-29, 1990

MILENKOVIC, Z.; BOSNJAKOVIC, P.; MARKOVIC, I. Occipital Encephalocele: Cause, Incidence, Neuroimaging and Surgical Management. **Revista Current Pediatric**, v.16, n.3, p. 200-205, 2020. Doi: 10.2174/1573396315666191018161535

MOLLOY, A. M. The role of folic acid in the prevention of neural tube defects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 16, n. 6-7, p. 241-245, 2005.

NUNES, H. H. M. **A enfermagem e o nascimento de um bebê com anencefalia: contribuição para mães e profissionais de saúde.** 2012. 109 folhas. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Recomendações da OMS sobre cuidados pré-natais para uma experiência positiva na gravidez.** Genebra, 2016.

PATTISAPU, J. V. *et al.* Spina bifida management in low-and middle-income countries—a comprehensive policy approach. **Child's Nervous System**, v. 39, n. 7, p. 1821-1829, may 2023.

PEREIRA, R. A.; TELES, J. N.; COSTA, C. M. L. A importância do ácido fólico e sulfato ferroso na gestação. **Revista de Extensão**, Palmas, v. 3, n. 1, p. 75-82, jan./jun. 2019.

RANKIN, J. *et al.* Long-term survival of children born with congenital anomalies: A systematic review and meta-analysis of population-based studies. **Revista Plos Medicine**, v.17, n. 9, 2020. Doi: 10.1371/journal.pmed.1003356

ROJAS, M.; WALKER, L. Congenital malformations: general and genetic aspects. **International journal of morphology**, v. 30, n. 4, p. 1256-1265, 2012.

ROSA, M. M. *et al.* Análise das características epidemiológicas e hospitalares da espinha bífida referente aos casos registrados na população pediátrica no Brasil nos últimos 5 anos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e87111637891-e87111637891, nov. de 2022.

SANTANA, M. V. M. C.; CANÊDO, F. M. C.; VECCHI, A. P. Anencefalia: conhecimento e opinião dos médicos ginecologistas-obstetras e pediatras de Goiânia. **Revista Bioética (Impressa)**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 374-385, abr./jun. 2016.

SCHINDELMANN, K. H. *et al.* Systematic classification of spina bifida. **Journal of**

**Neuropathology & Experimental Neurology**, v. 80, n. 4, p. 294-305, apr. 2021.

VAN GOOL, J. D. *et al.* Folic acid and primary prevention of neural tube defects: A review. **Reproductive toxicology**, v. 80, p. 73-84, 2018.

VENTURA, B. D. *et al.* Relação da Espinha Bífida e os fatores socioeconômicos. Centro Universitário de Caratinga. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research–BJSCR**, Minas Gerais, v. 13, n. 4, p. 23-27, fev. 2016.

VITOLLO, M. R. Nutrição da gestação à adolescência. In: **Nutrição da gestação à adolescência**. 2003. p. 322-322.

ZHANG, W. D. *et al.* MicroRNAs function primarily in the pathogenesis of human anencephaly via the mitogen-activated protein kinase signaling pathway. **Genet Mol Res**, v. 13, n. 1, p. 1015-29, 2014.