

TENDÊNCIA TEMPORAL DE SÍFILIS CONGÊNITA, MORTALIDADE FETAL E INFANTIL NO BRASIL (2013-2022)¹

TEMPORAL TREND OF CONGENITAL SYPHILIS, FETAL AND
INFANT MORTALITY IN BRAZIL (2013-2022)

TENDENCIA TEMPORAL DE LA SÍFILIS CONGÉNITA, MORTALIDAD
FETAL E INFANTIL EN BRASIL (2013-2022)

Eliziani Gonçalves da Silva²
Eric Brito Ferraz³
Bruna Hinnah Borges Martins de Freitas⁴
Janessa Carolina Dalla Côt⁵
Laura Bagalho Ferruci⁶
Silvana Margarida Benevides Ferreira⁷

1 Este artigo apresenta resultados parciais da tese de doutorado intitulada: “Eventos adversos relacionados à infecção materna por sífilis: sífilis congênita, óbitos fetais e infantis”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), cuja defesa ocorrerá em 2027.

RESUMO

Este estudo analisou a tendência temporal de incidência de sífilis congênita, eventos relacionados à mortalidade fetal e infantil, segundo as características maternas e da criança no Brasil. Realizado a partir de dados dos casos de sífilis congênita, óbitos fetais e infantis registrados nos sistemas de informações de notificação de agravos, nascidos vivos e mortalidade no Brasil, no período de 2013 a 2022. Utilizou-se a regressão de Prais-Winsten para cálculo da Variação Percentual Anual (VPA) dos coeficientes de morbimortalidade. Observou-se aumento das taxas de incidência por sífilis congênita no Brasil, de 4,86 para 10,06 por 1.000 nascidos vivos, com maior registro de crescimento na região Sudeste. Houve incremento na incidência entre os adolescentes, de 15,56 casos por 1.000 nascidos vivos (VPA 10,58; IC95% 5,13; 16,32). Entre as mães que não realizaram o pré-natal, a taxa de incidência por sífilis congênita aumentou de 33,50 para 84,56 casos por 1.000 (VPA 10,17; IC95% 5,32; 15,24). A tendência da mortalidade fetal apresentou crescimento, variando de 0,10 para 0,16 por 1.000 nascidos vivos (VPA 3,61; IC95% 0,58; 6,74). Evidenciou-se um aumento significativo da incidência de sífilis congênita e mortalidade fetal em subgrupos vulneráveis como adolescentes e mães que não realizaram pré-natal. É essencial o fortalecimento de estratégias mais assertivas na qualidade de atenção a essa população.

PALAVRAS-CHAVE

Sífilis Congênita; Mortalidade Fetal; Mortalidade Infantil; *Treponema pallidum*; Estudos de Séries Temporais.

ABSTRACT

This study analyzed the temporal trend in the incidence of congenital syphilis and events related to fetal and infant mortality according to maternal and child characteristics in Brazil. It was conducted using data on congenital syphilis cases and fetal and infant deaths recorded in the Brazilian information systems for notifiable diseases, live births, and mortality from 2013 to 2022. Prais-Winsten regression was used to calculate the Annual Percent Change (APC) of morbidity and mortality rates. An increase in congenital syphilis incidence rates was observed in Brazil, rising from 4.86 to 10.06 per 1,000 live births, with the highest increase recorded in the Southeast region. There was also an increase in incidence among adolescents, reaching 15.56 cases per 1,000 live births (APC 10.58; 95% CI 5.13–16.32). Among mothers who did not receive prenatal care, the congenital syphilis incidence rate increased from 33.50 to 84.56 cases per 1,000 live births (APC 10.17; 95% CI 5.32–15.24). The trend in fetal mortality also showed an increase, rising from 0.10 to 0.16 per 1,000 live births (APC 3.61; 95% CI 0.58–6.74). A significant increase in the incidence of congenital syphilis and fetal mortality was observed in vulnerable subgroups, such as adolescents and mothers who did not receive prenatal care. Strengthening more effective strategies to improve the quality of care provided to this population is essential.

KEYWORDS

Syphilis; congenital; fetal mortality; infant mortality; *Treponema pallidum*; Time Series Studies.

RESUMEN

Este estudio analizó la tendencia temporal de la incidencia de sífilis congénita y de los eventos relacionados con la mortalidad fetal e infantil, según las características maternas y del niño en Brasil. Se llevó a cabo a partir de datos de casos de sífilis congénita y de muertes fetales e infantiles registrados en los sistemas de información de notificación de enfermedades, nacidos vivos y mortalidad en Brasil, durante el período de 2013 a 2022. Se utilizó la regresión de Prais-Winsten para calcular la Variación Porcentual Anual (VPA) de los coeficientes de morbimortalidad. Se observó un aumento de las tasas de incidencia de sífilis congénita en Brasil, de 4,86 a 10,06 por 1.000 nacidos vivos, con el mayor crecimiento registrado en la región Sudeste. También se evidenció un incremento de la incidencia entre los adolescentes, alcanzando 15,56 casos por 1.000 nacidos vivos (VPA 10,58; IC95% 5,13–16,32). Entre las madres que no realizaron control prenatal, la tasa de incidencia de sífilis congénita aumentó de 33,50 a 84,56 casos por 1.000 nacidos vivos (VPA 10,17; IC95% 5,32–15,24). La tendencia de la mortalidad fetal también mostró un aumento, variando de 0,10 a 0,16 por 1.000 nacidos vivos (VPA 3,61; IC95% 0,58–6,74). Se observó un aumento significativo en la incidencia de sífilis congénita y mortalidad fetal en subgrupos

vulnerables, como adolescentes y madres que no recibieron atención prenatal. Es fundamental fortalecer estrategias más efectivas para mejorar la calidad de la atención brindada a esta población.

PALABRAS CLAVE

Sífilis Congénita; Mortalidad Fetal; Mortalidad Infantil; *Treponema pallidum*; Estudios de Series Temporales.

1 INTRODUÇÃO

As infecções sexualmente transmissíveis constituem um relevante desafio para a saúde pública global, com estimativas indicando cerca de 374 milhões de novos casos registrados anualmente em âmbito mundial (WHO, 2017). Dentre essas infecções, destaca-se a sífilis, enfermidade de natureza sistêmica cuja principal via de transmissão é a sexual, embora também possa ocorrer por meio de transfusão sanguínea ou transmissão vertical, configurando-se, assim, como uma condição de etiologia multifatorial (BRASIL, 2022).

A sífilis congênita resulta da transmissão da espiroqueta do *Treponema pallidum* da corrente sanguínea da gestante infectada para o feto por via transplacentária ou, ocasionalmente, por contato direto com a lesão no momento do parto (BRASIL, 2022).

Essa condição de transmissibilidade pode apresentar alto risco de complicações graves para o feto, especialmente quando a infecção materna não é tratada, tratada de forma inadequada ou quando o tratamento é realizado de forma tardia durante a gestação é uma condição evitável. Contudo, para a sua eliminação como problema de saúde pública, requer a implementação de estratégias eficazes, dentre as quais se destacam o rastreamento precoce e o tratamento oportuno de todos os casos novos identificados. Sendo primordial o diagnóstico precoce e o manejo adequado da sífilis em gestantes para reduzir significativamente os riscos de complicações associadas (WHO, 2017; BRASIL, 2022).

Nesse contexto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu para o período de 2016 a 2030, a meta de reduzir a taxa de incidência de sífilis congênita para menos de 0,5 por 1.000 nascidos vivos, como parte das estratégias de controle das infecções sexualmente transmissíveis e de aprimoramento da assistência materno-infantil (WHO, 2017). Entretanto, entre 2020 e 2022, registrou-se um aumento expressivo de 30% na incidência geral de sífilis na região das Américas, evidenciando uma intensificação na progressão da doença (BRASIL, 2022; WHO, 2024).

No Brasil, a sífilis congênita é classificada como uma doença de notificação compulsória, o que significa que os casos suspeitos ou confirmados devem ser comunicados às autoridades de Vigilância Epidemiológica. Estimativas de 2021 indicam que, na ausência de tratamento adequado em gestantes infectadas, a sífilis congênita esteve associada a 13% dos óbitos fetais a termo e a 13% dos partos prematuros, sendo ainda observadas manifestações clínicas indicativas da infecção em 20% dos recém-nascidos (BRASIL, 2022; OPAS, 2022).

Os dados nacionais referentes à sífilis em 2023 revelam a notificação de 86.111 casos de sífilis em gestantes, correspondendo a uma taxa de 34 casos por 1.000 nascidos vivos. No mesmo ano, registrou-se 25.002 casos de sífilis congênita, resultando em uma incidência de 9,9 casos por 1.000 nascidos vivos, além de 2.153 óbitos atribuídos à doença (BRASIL, 2024a). A sífilis congênita está associada a eventos adversos de grande impacto para a saúde pública, definidos como desfechos gestacionais que desviam do padrão esperado para os recém-nascidos saudáveis. Entre esses desfechos, podem ser observados parto prematuro, baixo peso ao nascer, anomalias congênitas significativas, como deformidades ósseas, erupções cutâneas, anemia grave, cegueira, surdez, meningite asséptica, convulsões e Natimortalidade (OLOYA *et al.*, 2020; DAI *et al.*, 2022; SERRA *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, gestores e profissionais de saúde devem estar preparados para desenvolver políticas públicas eficazes voltadas ao controle da sífilis em gestantes e à redução da incidência da sífilis congênita. Nesse contexto, a análise das tendências da sífilis congênita e dos principais eventos adversos atribuídos ao agravo pode contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de saúde e para a implementação de estratégias de enfrentamento da doença, com vistas à redução da morbimortalidade fetal e infantil que podem estar relacionados à sífilis congênita.

Este estudo teve como objetivo analisar a tendência temporal de incidência de sífilis congênita, eventos relacionados à mortalidade fetal e infantil segundo as características maternas e da criança no Brasil, no período de 2013 a 2022.

2 MÉTODOS

2.1 TIPO DE ESTUDO E FONTE DOS DADOS

Trata-se de um estudo de análise de série temporal dos casos de sífilis congênita, mortalidade fetal e infantil, no Brasil, no período de 2013 a 2022. Utilizou-se dados secundários para a obtenção dos casos de sífilis congênita, óbitos fetais e infantis, disponíveis por meio da plataforma Tabnet on-line, acessando-se o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Trata-se de uma ferramenta de tabulação de dados e geração de planilhas desenvolvida pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Ministério de Saúde do Brasil (DATASUS), caracterizando-se como um tabulador de domínio público (BRASIL, 2024b).

O Brasil, situado na América do Sul, é composto por 27 unidades federativas, tendo Brasília como capital. O território nacional é dividido em cinco grandes regiões geográficas: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Sua extensão territorial totaliza 8.510.417,771 km², abrigando uma população estimada em 203.080.756 habitantes. Em 2023, registrou-se 2.536.281 nascidos vivos (BRASIL, 2024b).

A população do estudo foi composta por recém-nascidos com registro confirmado na base de dados oficializados no Brasil, de sífilis congênita (n=225.899), óbitos fetais (n=4.220) e óbitos infantis (n=2.019) residentes nas regiões brasileiras, entre janeiro de 2013 a dezembro de 2022. Excluiu-se da análise os dados ignorados/branco (n=1.325).

Consideraram-se os casos de sífilis congênita, conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), o código A50 – sífilis congênita, definido pelo Ministério da Saúde, como uma condição mórbida decorrente da transmissão vertical da bactéria *Treponema pallidum*, da gestante para o feto. Essa transmissão pode ocorrer durante a gestação, por via transplacentária, ou no momento do parto, por meio do contato direto com lesões mucocutâneas, especialmente em situações em que a gestante não tenha recebido tratamento adequado ou não tenha sido tratada².

Definiu-se como óbito fetal conforme o Ministério da Saúde a morte de um produto da concepção, antes da expulsão ou da extração completa do corpo da mãe, com peso ao nascer igual ou superior a 500 gramas e/ou aqueles com idade gestacional de 22 semanas (154 dias) de gestação ou mais e/ou aqueles com comprimento corporal de 25 centímetros cabeça-calcanhar ou mais, e óbito infantil aquele ocorrido em crianças nascidas vivas desde o momento do nascimento até um ano de idade incompleto, ou seja, menor de 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias (BRASIL, 2009).

2.2 VARIÁVEIS DE ESTUDO, COLETA DE DADOS E PROCEDIMENTOS

As variáveis maternas consistiram em: região de residência (Brasil, Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste), faixa etária (menores de 19 anos, 20 a 39 anos, 40 anos e mais), escolaridade em anos de estudo (analfabeto, um a sete anos, oito a 11 anos e 12 anos e mais), pré-natal (sim/não), registros da sífilis gestacional (durante o pré-natal, parto/curetagem, após o parto, não realizado), tipo de parto (vaginal e cesáreo), idade gestacional (22 a 36 semanas e 37 semanas e mais). As variáveis do recém-nascido consistiram em: sexo (feminino e masculino), faixa etária (zero a seis dias; sete a 27 dias; 28 a 364 dias), raça (branca, preta, amarela, parda, indígena), evolução do caso (nascido vivo, óbito por SC e óbito por outra causa) e peso ao nascer (500 a 2.499g e 2.500g e mais).

Adotou-se os seguintes procedimentos para obtenção das informações sobre casos de SC: acesso à plataforma do TabNet, navegando pelas opções “Epidemiológicas e morbidade”, “Doenças e agravos de notificação - 2007 em diante (SINAN)” e “Sífilis congênita”, com a área geográfica definida como “Brasil por região e unidade da federação”. No campo “Períodos disponíveis”, selecionou-se os anos em estudo (2013 e 2022). Na tela de tabulação, realizou-se as seguintes configurações: no campo “Linha”, escolheu-se o “Ano do diagnóstico”; no campo “Conteúdo”, selecionou-se “Casos confirmados”; no campo “Coluna”, as variáveis pertinentes à pesquisa foram selecionadas individualmente.

Os procedimentos adotados para a extração dos dados sobre os óbitos fetais foram os seguintes: acesso ao Tabnet, navegando pela opção “Estatísticas vitais”, “Mortalidade – desde 1996 pela CID-10” e “Óbitos fetais”, com a área geográfica definida como “Brasil por região e unidade da federação”. No campo “Períodos disponíveis”, escolheu-se os anos de 2013 a 2022. Na tela de tabulação, fez-se as seguintes configurações: no campo de “Seleções disponíveis”, selecionou-se “Categoria CID-10”, na qual foi indicada a categoria “A50 – sífilis congênita”; no campo “Linha”, escolheu-se o ano do óbito; no campo “Conteúdo”, selecionou-se o número de óbitos por residência; e no campo “Coluna”, as variáveis pertinentes à pesquisa foram selecionadas uma de cada vez.

Para a obtenção dos dados referentes aos óbitos infantis, aplicou-se a mesma metodologia de extração utilizada para os óbitos fetais. A única modificação consistiu na seleção da categoria “Óbitos infantis” no sistema Tabnet, por meio do caminho “Estatísticas Vitais”; “Mortalidade – desde 1996

pela CID-10”; “Óbitos infantis”. As demais etapas do processo foram mantidas inalteradas. A mortalidade infantil foi subdividida em neonatal precoce (zero a seis dias de vida), neonatal tardio (sete a 27 dias de vida) e pós-neonatal (28 a 364 dias de vida) (BRASIL, 2009).

2.3 GERENCIAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a realização do cálculo da taxa de incidência de sífilis congênita considerou-se os números de casos de sífilis congênita por local de residência divididos pelo número de nascidos vivos totais segundo o local de residência da mãe multiplicado pela constante mil (BRASIL, 2025).

Calculou-se a taxa de mortalidade fetal a partir do número de óbitos fetais (22 semanas ou mais de gestação) por sífilis congênita dividido pelo número de nascimentos totais (nascidos vivos mais óbitos fetais de 22 semanas e mais de gestação), segundo a residência materna, multiplicado pela constante mil (BRASIL, 2009).

O cálculo da taxa de mortalidade infantil consistiu no número de óbitos por SC de residentes com menos de um ano de idade dividido pelo número de nascidos vivos totais segundo o local de residência da mãe multiplicado pela constante mil (BRASIL, 2009).

Para o gerenciamento e a análise de tendência temporal, utilizou-se o software Stata 16.1. A Variação Percentual Anual (VPA) das taxas foi calculada por meio da regressão de *Prais-Winsten*, um método que corrige a autocorrelação de primeira ordem (ANTUNES; CARDOSO, 2015). A variável dependente foi o logaritmo das taxas e a variável independente foi o ano da série histórica. A estimação quantitativa da tendência foi calculada pela seguinte expressão: $VPA = [-1 + 10^b] * 100\%$. Os Intervalos de Confiança (IC) foram calculados como: $IC95\% = [-1 + 10^{b \pm t * se}] * 100\%$, em que “*b*” corresponde à taxa de crescimento anual, “*se*” ao erro padrão e “*t*” ao valor fornecido pela tabela da distribuição de *t* de *Student*. A série foi considerada crescente quando a taxa foi positiva; decrescente, quando negativa; e estacionária, quando não houve diferença significativa entre seu valor e o zero nos IC.

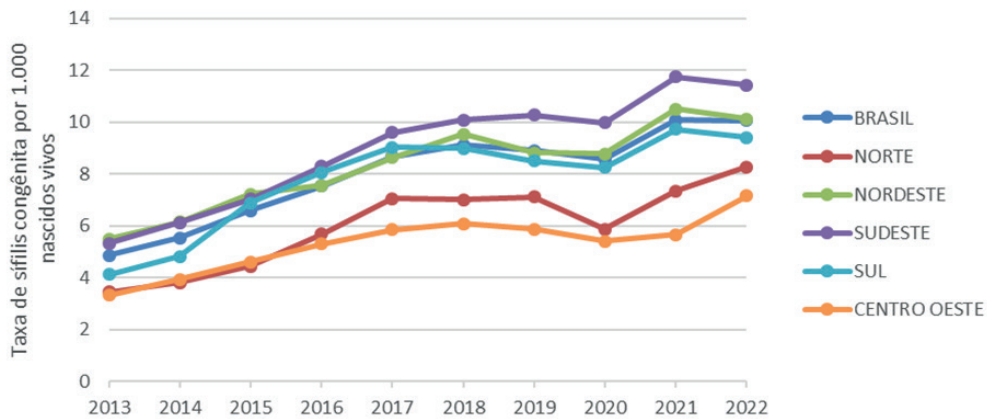
2.4 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso – Área da Saúde, sob o Parecer nº 6.845.413.

3 RESULTADOS

Entre 2013 e 2022, todas as regiões do Brasil apresentaram uma tendência crescente nas taxas de incidência de sífilis congênita (Figura 1 e Tabela 1). A taxa nacional de incidência por sífilis congênita aumentou de 4,86 para 10,06 casos por 1.000 nascidos vivos, com variações regionais significativas. O Sudeste registrou em 2022, a maior taxa de incidência de SC, com 11,44 casos por 1.000 nascidos vivos, enquanto o Centro-Oeste apresentou o menor aumento relativo, atingindo 7,17 casos por 1.000 nascidos vivos. As regiões Norte, Nordeste, Sul e Centro-Oeste também exibiram crescimento contínuo ao longo do período.

Figura 1 - Taxas de incidência de sífilis congênita por 1.000 nascidos vivos no Brasil e regiões, 2013-2022.



A Tabela 1 apresenta as taxas de incidência de sífilis congênita por 1.000 nascidos vivos no Brasil, segundo as características maternas e das crianças. Observou-se uma tendência crescente nas taxas de incidência sífilis congênita para a maioria das variáveis analisadas. Entretanto, essa tendência permaneceu estacionária nos casos de mães com 40 anos ou mais, diagnóstico da sífilis realizado após o parto, assim como entre recém-nascidos de raça/cor preta ou indígena e nos óbitos por sífilis congênita. As maiores taxas de incidência por sífilis congênita em 2022 foram observadas entre as mães adolescentes (com idade menor ou igual a 19 anos), atingindo 15,56 por 1.000 nascidos vivos (VPA 10,58; IC95% 5,13; 16,32).

Tabela 1. Taxa de incidência (por 1.000 nascidos vivos), Variação Percentual Anual (VPA), Intervalos de Confiança (IC95%) e tendência de sífilis congênita (n=225.899), segundo características maternas e da criança. Brasil, 2013-2022.

Variáveis	n	Taxa		VPA (IC _{95%})	Interpretação
		2013	2022		
Regiões					
Brasil	225.899	4,86	10,06	8,23 (4,32;12,30)	Crescente
Norte	18.626	3,47	8,27	9,61 (4,23;15,27)	Crescente
Nordeste	65.960	5,51	10,14	6,81 (4,18;9,49)	Crescente
Sudeste	98.723	5,33	11,44	8,81 (5,12;12,63)	Crescente
Sul	29.949	4,13	9,43	9,22 (2,50;16,39)	Crescente
Centro Oeste	12.641	3,33	7,17	7,98 (3,33;12,83)	Crescente

Variáveis	n	Taxa		VPA (IC _{95%})	Interpretação
		2013	2022		
Sexo					
Feminino	107.020	4,60	9,65	8,27 (4,03;12,68)	Crescente
Masculino	105.167	4,44	9,29	8,45 (4,54;12,50)	Crescente
Faixa etária materna					
≤19 anos	51.846	6,25	15,56	10,58 (5,13;16,32)	Crescente
20-39 anos	163.993	4,35	9,23	8,42 (5,00;11,97)	Crescente
40 anos e mais	4.379	4,24	4,75	1,29 (-2,00;4,70)	Estacionária
Escolaridade materna					
Analfabeto	1.419	7,53	16,72	6,70 (5,14;8,29)	Crescente
1 a 7 anos	64.949	7,14	17,95	10,33 (5,36;15,53)	Crescente
8 a 11 anos	88.697	2,48	7,08	12,08 (6,09;18,41)	Crescente
12 anos e mais	4.380	0,36	1,07	12,88 (6,95;19,14)	Crescente
Faixa etária do recém-nascido					
0 a 6 dias	213.904	4,68	9,41	7,87 (4,00;11,89)	Crescente
7 a 27 dias	4.385	0,08	0,24	12,79 (11,69;13,89)	Crescente
28 a 364 dias	3.660	0,09	0,18	7,18 (2,39;12,19)	Crescente
Pré-Natal Materno					
Não	30.476	33,50	84,56	10,17 (5,32;15,24)	Crescente
Sim	182.698	3,78	8,49	9,13 (4,62;13,83)	Crescente
Diagnóstico da sífilis em gestante					
Durante o Pré-Natal	125.585	2,19	6,03	11,50 (5,22;18,16)	Crescente
Parto/Curetagem	73.709	1,88	2,99	5,66 (3,58;7,79)	Crescente
Após o Parto	15.058	0,51	0,56	0,03 (-2,57;2,69)	Estacionária
Não Realizado	1.529	0,03	0,07	10,23 (7,25;13,29)	Crescente

Variáveis	n	Taxa		VPA (IC _{95%})	Interpretação
		2013	2022		
Raça/Cor do recém-nascido					
Branca	54.857	3,26	7,32	9,12 (4,62;13,82)	Crescente
Preta	10.286	4,85	5,67	1,50 (-2,51;5,68)	Estacionária
Amarela	508	3,45	5,37	5,97 (3,11;8,90)	Crescente
Parda	115.646	4,30	9,52	8,93 (4,49;13,55)	Crescente
Indígena	656	1,73	2,98	3,40 (-6,19;13,98)	Estacionária
Evolução do Caso					
Vivo	198.330	4,19	9,11	8,81 (4,84;12,92)	Crescente
Óbito por sífilis con- gênita	3.181	0,08	0,12	2,62 (-1,05;6,43)	Estacionária
Óbito por outra causa	1.657	0,05	0,07	4,47 (1,22;7,84)	Crescente

Seguindo a mesma tendência de crescimento, observou-se taxas elevadas de sífilis congênita entre filhos de mães com baixa escolaridade, sendo 16,72 por 1.000 nascidos vivos entre aquelas sem escolarização e 17,95 por 1.000 nascidos vivos entre as que possuíam de um a sete anos de estudo.

Além disso, a maior incidência de sífilis congênita entre os recém-nascidos foi observada no grupo com menos de seis dias de vida, com 9,41 por 1.000 nascidos vivos (VPA 7,87; IC95% 4,00; 11,89). O aumento mais expressivo ocorreu entre as mães que não realizaram pré-natal, cuja taxa de incidência de SC passou de 33,50 para 84,56 por 1.000 nascidos vivos entre 2013 e 2022 (VPA 10,17; IC95% 5,32; 15,24), conforme Tabela 1.

A taxa de mortalidade infantil específica por sífilis congênita no Brasil (Tabela 2) permaneceu estacionária entre 2013 e 2022, com variação de 0,06 para 0,08 por 1.000 nascidos vivos, com VPA de 1,43 (IC95% -0,81; 5,92), seguindo a mesma tendência para as regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul. No entanto, a região Centro-Oeste apresentou tendência crescente dos casos, com taxa de 0,02 casos para 0,12 por 1.000 nascidos vivos, respectivamente (VPA 10,82; IC95% 5,06; 16,89). Observa-se, também, tendência crescente nas taxas de mortalidade infantil nos casos em mães com idade entre 20 e 39 anos e mães analfabetas, com VPA de 3,40 (IC95% 1,57; 5,26) e VPA de 8,45 (IC95% 0,42; 17,11), respectivamente, e tendência crescente nas taxas de mortalidade infantil entre os casos em mães com escolaridade de oito a 11 anos (VPA 5,99; IC95% 2,46; 9,64), com idade gestacional de 37 semanas e mais (VPA 4,80; IC95% 1,25; 8,47) e aquelas mães com parto cesáreo (VPA 5,39; IC95% 0,89; 10,09). No entanto, a maioria dos grupos analisados, incluindo aqueles estratificados segundo as características maternas (idade menor ou igual a 19 anos, 40 anos, escolaridade de um a sete anos e 12 anos mais de estudo) e idade gestacional (22 a 36 semanas e mais), mães com parto vaginal e aquelas categorias relacionadas aos recém-nascidos indicaram tendência estacionária.

Tabela 2 - Taxa (por 1.000 nascidos vivos), Variação Percentual Anual (VPA) e Intervalos de Confiança (IC95%) e tendência da mortalidade infantil por sífilis congênita (n=2.019), segundo características maternas e da criança. Brasil, 2013-2022.

Variáveis	Taxa			VPA (IC _{95%})	Interpretação
	n	2013	2022		
Regiões					
Brasil	2.019	0,06	0,08	1,43 (-0,81;5,92)	Estacionária
Norte	276	0,07	0,12	3,36 (-3,14;10,30)	Estacionária
Nordeste	560	0,07	0,08	0,56 (-4,27;5,64)	Estacionária
Sudeste	832	0,05	0,06	2,38 (-3,41;8,53)	Estacionária
Sul	203	0,05	0,06	0,79 (-3,33;5,08)	Estacionária
Centro Oeste	148	0,02	0,12	10,82 (5,06;16,89)	Crescente
Sexo					
Feminino	904	0,05	0,07	2,97 (-0,59;6,67)	Estacionária
Masculino	1.110	0,06	0,09	2,44 (-0,96;5,97)	Estacionária
Faixa etária materna					
≤19 anos	617	0,09	0,19	4,98 (-1,55;11,95)	Estacionária
20-39 anos	1.257	0,04	0,06	3,40 (1,57;5,26)	Crescente
40 anos e mais	34	0,04	0,03	-2,46 (-10,41;6,20)	Estacionária
Escolaridade materna					
Analfabeta	52	0,23	0,60	8,45 (0,42;17,11)	Crescente
1 a 7 anos	790	0,11	0,22	5,03 (-0,95;11,37)	Estacionária
8 a 11 anos	848	0,03	0,06	5,99 (2,46;9,64)	Crescente
12 anos e mais	42	0,00	0,01	-9,90 (-37,44;29,79)	Estacionária
Idade gestacional					
22 a 36 semanas	1.523	0,36	0,55	2,72 (-1,23;6,84)	Estacionária
37 semanas e mais	334	0,01	0,01	4,80 (1,25;8,47)	Crescente

Variáveis	Taxa			VPA (IC _{95%})	Interpretação
	n	2013	2022		
Faixa etária					
0 a 6 dias	1.337	0,04	0,06	2,17 (-1,14;5,59)	Estacionária
7 a 27 dias	384	0,01	0,01	2,97 (-1,25;7,37)	Estacionária
28 a 364 dias	297	0,01	0,01	2,87 (-1,89;7,85)	Estacionária
Raça do recém-nascido					
Branca	505	0,03	0,06	2,66 (-1,46;6,95)	Estacionária
Preta	87	0,05	0,04	-0,29 (-10,96;11,97)	Estacionária
Amarela	5	0,09	0,00	14,21 (-9,20;43,64)	Estacionária
Parda	1.223	0,06	0,09	2,49 (-0,72;5,80)	Estacionária
Indígena	13	0,00	0,11	-14,82 (-38,39;17,77)	Estacionária
Tipo de Parto					
Vaginal	1.223	0,09	0,10	1,08 (-2,11;4,36)	Estacionária
Cesáreo	718	0,03	0,06	5,39 (0,89;10,09)	Crescente
Peso ao nascer					
500 a 2499g	1.450	0,48	0,64	1,67 (-1,41;4,84)	Estacionária
2500g e mais	445	0,01	0,02	3,62 (-0,92;8,37)	Estacionária

A Tabela 3 apresenta as taxas de mortalidade fetal por sífilis congênita e demonstra que, no período analisado, as taxas de mortalidade fetal por sífilis congênita no Brasil apresentaram uma tendência crescente de 0,10 para 0,16 por 1.000 nascidos vivos e uma VPA de 3,61 (IC95% 0,58; 6,74), seguindo uma tendência crescente, também, nas regiões Sudeste e Centro-Oeste brasileiro de 0,15 casos para 0,20 (VPA 4,24; IC95% 0,65; 7,96) e de 0,06 para 0,28 nascidos vivos (VPA 17,22; IC95% 11,24; 23,51), respectivamente. Em contraste, as regiões Norte, Nordeste e Sul apresentaram uma tendência estacionária ao longo do período analisado.

Tabela 3 - Taxa (por 1.000 nascidos vivos), Variação Percentual Anual (VPA), Intervalos de Confiança (IC95%) e tendência de mortalidade fetal por sífilis congênita (n=4.220) segundo características maternas e da criança. Brasil, 2013-2022.

Variáveis	n	Taxa		VPA (IC _{95%})	Interpretação
		2013	2022		
Regiões					
Brasil	4.220	0,10	0,16	3,61 (0,58;6,74)	Crescente
Norte	222	0,04	0,09	-5,84 (-12,67;1,52)	Estacionária
Nordeste	978	0,09	0,12	1,73 (-3,11;6,82)	Estacionária
Sudeste	2.250	0,15	0,20	4,24 (0,65;7,96)	Crescente
Sul	428	0,05	0,12	4,74 (-5,95;16,64)	Estacionária
Centro Oeste	342	0,06	0,28	17,22 (11,24;23,51)	Crescente
Sexo					
Feminino	2 002	0,10	0,15	4,79 (0,94;8,79)	Crescente
Masculino	2 151	0,10	0,17	2,74 (-0,57;6,16)	Estacionária
Faixa etária materna					
≤19 anos	1.436	0,18	0,41	7,30 (2,72;12,09)	Crescente
20-39 anos	2.593	0,08	0,12	3,81 (1,63;6,04)	Crescente
40 anos e mais	54	0,06	0,07	-0,43 (-5,90;5,37)	Estacionária
Escolaridade materna					
Analfabeta	108	0,74	0,60	5,63 (-0,31;11,92)	Estacionária
1 a 7 anos	1.856	0,20	0,46	7,36 (2,35;12,62)	Crescente
8 a 11 anos	1.503	0,05	0,12	9,73 (7,16;12,36)	Crescente
12 anos e mais	81	0,01	0,03	5,45 (-1,93;13,38)	Estacionária
Tipo de parto					
Vaginal	3.671	0,21	0,33	3,72 (0,94;6,58)	Crescente
Cesáreo	482	0,02	0,03	5,78 (3,10;8,52)	Crescente
Idade gestacional					
22 a 36 semanas	3.451	0,69	1,11	4,04 (-0,49;8,78)	Estacionária
37 semanas e mais	354	0,01	0,02	5,07 (1,99;8,25)	Crescente

Variáveis	n	Taxa		VPA (IC _{95%})	Interpretação
		2013	2022		
Peso ao nascer					
500 a 2499g	3.289	0,92	1,32	2,57 (-1,30;6,59)	Estacionária
2500g e mais	720	0,02	0,03	3,83 (2,37;5,32)	Crescente

Observou-se tendência crescente nas taxas de mortalidade fetal entre mães adolescentes (VPA 7,30; IC95% 2,72; 12,09), idades de 20 a 39 anos (VPA 3,81; IC95% 1,63; 6,04), escolaridade entre um e sete anos e oito e 11 anos de estudo (VPA 7,36; IC95% 2,35; 12,62; VPA 9,73; IC95% 7,16; 12,36, respectivamente), parto vaginal e cesáreo (VPA 3,72; IC95% 0,94; 6,58 e VPA 5,78; IC95% 3,10; 8,52, respectivamente), e entre as mães com idade gestacional de 37 semanas ou mais (VPA 5,07; IC95% 1,99; 8,25). Os fetos do sexo feminino (VPA 4,79; IC95% 0,94; 8,79) e aqueles com 2500g ou mais (VPA 3,83; IC95% 2,37; 5,32) também demonstraram tendência crescente, conforme Tabela 3.

4 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo evidenciam uma tendência crescente das taxas de incidências e da mortalidade fetal causada pela sífilis congênita no Brasil (2013 a 2022). O aumento expressivo das taxas de incidência da doença em adolescentes, mulheres com baixa escolaridade e gestantes sem pré-natal sugerem falhas na detecção precoce e no manejo adequado da infecção materna. Enquanto a mortalidade infantil específica por SC permaneceu estável na maioria das regiões, o aumento significativo no Centro-Oeste sugere disparidades regionais. Já a mortalidade fetal apresentou crescimento, especialmente entre os fetos do sexo feminino e, principalmente entre os filhos de mães adolescentes, reforçando o impacto da vulnerabilidade socioeconômica nos desfechos gestacionais.

No período analisado, observou-se um aumento expressivo na taxa de incidência por sífilis congênita no Brasil, que passou de 4,86 para 10,6 casos por 1.000 nascidos vivos, dados esses semelhantes ao estudo de Loffredo *et al.* (2020). Sendo que, a região Sudeste se destacou como a área com a maior taxa de incidência de sífilis congênita em 2022, atingindo 11,44 casos por 1.000 nascidos vivos, sustentados por outros estudos que evidenciaram nos estados de São Paulo (35,70%) e Rio de Janeiro (40,53%) maiores taxas de SC na região Sudeste, totalizando juntos mais de 75% das notificações (CARDOSO *et al.*, 2024).

Com relação à taxa de mortalidade infantil por sífilis congênita, a região Centro-Oeste apresentou um crescimento acentuado. Um estudo nacional publicado em 2022, que avaliou as condições dos serviços de atenção básica no Brasil, demonstrou que a região Centro-Oeste e as cidades não capitais apresentam maior prevalência de serviços de atenção básica com condições instáveis para o diagnóstico e tratamento da sífilis em gestantes, comprometendo, assim, o diagnóstico e o tratamento adequado da doença nesse grupo (PAULA *et al.*, 2022).

Importa destacar, ainda, que no período de 2014 a 2017, o desabastecimento das penicilinas no Brasil teve um impacto significativo na capacidade do Sistema Único de Saúde (SUS) de tratar casos de sífilis. A indisponibilidade desses medicamentos essenciais não apenas comprometeu a eficácia das ações de saúde pública, mas também exacerbou as desigualdades já existentes no acesso ao tratamento (CHAVES *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2020). Esse contexto pode ter contribuído para o aumento dos casos de sífilis congênita observados no período analisado, considerando que a penicilina benzatina é uma opção segura e eficaz para prevenir a transmissão vertical da sífilis durante a gestação (COOPER; SÁNCHEZ, 2018; RAMOS *et al.*, 2022).

A implementação de uma agenda estratégica pelo Ministério da Saúde em 2017 (BRASIL, 2017a; 2017b) promoveu avanços significativos na saúde materno-infantil, por meio de ações voltadas ao aprimoramento da vigilância em saúde, ampliação das medidas de prevenção e fortalecimento dos processos de notificação e investigação dos casos de sífilis congênita. Essas estratégias demonstraram impacto inicial positivo; contudo, a ausência de sua continuidade comprometeu a sustentabilidade dos resultados, especialmente no que se refere à redução da tendência de casos de sífilis congênita em municípios considerados prioritários (PINTO *et al.*, 2022).

Nesse cenário, as barreiras estruturais na prestação de cuidados pré-natais desempenham um papel central na perpetuação dos casos de sífilis congênita no Brasil, tais como: a ausência de cuidados pré-natais, ou sua realização tardia e inadequada, as condições socioeconômicas adversas, desconhecimento sobre as implicações da sífilis congênita, exacerbação do parto cesáreo, aliadas à deficiência de políticas intersetoriais reforçam os achados do presente estudo (DOMINGUES; LEAL, 2016; LIMA *et al.*, 2016; PEREIRA *et al.*, 2020; CHAN *et al.*, 2021).

A sífilis congênita é uma condição passível de prevenção, mas requer um sistema de saúde eficiente e acessível (COOPER; SÁNCHEZ, 2018). Embora a Atenção Primária à Saúde seja o principal ponto de entrada das gestantes no sistema de saúde, sua efetividade é frequentemente comprometida por falta de recursos, dificuldade de acesso e deficiências no treinamento dos profissionais de saúde (MENDES, 2012; PINTO JÚNIOR *et al.*, 2020).

Nesse sentido, a sífilis congênita não é apenas um indicador de morbidade neonatal, mas também um reflexo das lacunas estruturais e organizacionais do sistema de saúde, o que pode explicar as diferenças observadas nos achados deste estudo tanto em relação à incidência de sífilis congênita quanto aos índices de mortalidade infantil e fetal entre as diferentes regiões brasileiras analisadas.

Outro ponto relevante é o aumento da taxa de mortalidade fetal entre mães com idades menores de 19 anos e entre 20 e 39 anos. Essa última faixa etária concentra a maior parte das gestações no Brasil. Esse dado pode indicar uma falha no alcance das políticas de saúde públicas externas para esse grupo, muitas vezes subestimado por não ser considerado de alto risco. Apesar do tratamento eficaz disponível, a sífilis congênita continua a gerar impacto significativo na mortalidade infantil, além de causar sequelas graves aos sobreviventes (PAIXÃO *et al.*, 2023).

Dentre as possíveis sequelas, estão danos neurológicos, alterações ósseas e déficits de desenvolvimento, que podem comprometer a qualidade de vida das crianças e demandar intervenções contínuas ao longo da vida (BRASIL, 2022). Esse cenário destaca a importância de intervenções que garan-

tam não apenas o diagnóstico e o tratamento precoce, mas também o acompanhamento longitudinal das crianças afetadas, principalmente as ações educativas intersetoriais.

As limitações deste estudo se referem à variabilidade na qualidade e incompletude dos dados extraídos dos sistemas de informação em saúde, a qual pode diferir substancialmente entre as distintas regiões do país e ao longo do tempo. A dependência de dados secundários pode levar a subnotificações ou classificações incorretas de sífilis congênita, dos óbitos fetais e infantis por sífilis congênita. Além disso, a mudança nos critérios diagnósticos de sífilis congênita a partir de 2017 pode ter influenciado a flutuação nas taxas, dificultando comparações diretas ao longo do período estudado.

5 CONCLUSÃO

Os achados principais da pesquisa evidenciaram no Brasil no período em estudo: aumento significativo das taxas de incidência de sífilis congênita, com maior impacto em mães adolescentes, baixa escolaridade e ausência de pré-natal. A mortalidade infantil específica por sífilis congênita permaneceu estacionária, mas houve crescimento em subgrupos vulneráveis, como as mães analfabetas e os partos cesáreos. Na mortalidade fetal, observou-se a tendência crescente entre as mães adolescentes e ambos os tipos de partos.

Sugere-se estudos futuros que avaliem as possíveis causas do aumento da sífilis congênita e da mortalidade específica e, bem como, estudos sobre a qualidade do serviço de pré-natal ofertado, com especial atenção aos subgrupos mais vulneráveis identificados no presente estudo.

Por outro lado, estratégias mais assertivas como a integração de ações intersetoriais, a educação para a saúde e sexualidade na escola, o fortalecimento das redes de atenção básica e a busca ativa para rastreamento de sífilis em populações de difícil acesso são fundamentais para reduzir a mortalidade infantil e eliminar a sífilis congênita como problema de saúde pública. Adicionalmente, é imprescindível que as políticas públicas no Brasil sejam aplicadas com base em evidências científicas do cenário epidemiológico como este estudo, de modo a garantir respostas mais robustas às realidades regionais brasileiras.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) e Bolsa Demanda Social (DS).

REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.

ARAÚJO, R. S. *et al.* Who was affected by the shortage of penicillin for syphilis in Rio de Janeiro, 2013–2017? **Rev Saúde Pública**, v. 54, p. 1-11, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agenda de ações estratégicas para redução da sífilis no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a. 34 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim epidemiológico sífilis 2024**. Brasília: Ministério da Saúde, 2024a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cálculo de incidência de sífilis congênita**. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/LivroIDB/2edrev/d0111.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DATASUS: TabNet**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024b. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_obito_infantil_fetal_2ed.pdf. Acesso em: 10 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota informativa nº 2-SEI-2017-DIAHV/SVS/MS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b. Disponível em: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Sifilis-Ges/Nota_Informativa_Sifilis.pdf. Acesso em: 31 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para prevenção da transmissão vertical do HIV, sífilis e hepatites virais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 224 p.

CARDOSO, A.S. *et al.* Congenital syphilis: epidemiological overview in Southeast Brazil. **Braz Med Stud J**, v. 9, n. 13, 2024.

CHAN, E.Y.L. *et al.* A qualitative assessment of structural barriers to prenatal care and congenital syphilis prevention in Kern County, California. **PLoS One**, v. 16, n. 4, e0249419, 2021.

CHAVES, L.A. *et al.* Medicines shortage in medical scientific journals: a literature review. **Physis**, v. 29, n. 1, p. 1-26, 2019.

COOPER, J. M.; SÁNCHEZ, P. J. Congenital syphilis. **Semin Perinatol**, v. 42, n. 3, p. 176-184, 2018.

DAI, Y. *et al.* The clinical characteristics and serological outcomes of infants with confirmed or suspected congenital syphilis in Shanghai, China: a hospital-based study. **Front Pediatr**, v. 10, p. 1-12, 2022.

DOMINGUES, R.M.S.M.; LEAL, M.C. Incidência de sífilis congênita e fatores associados à transmissão vertical da sífilis: dados do estudo Nascer no Brasil. **Cad Saúde Pública**, v. 32, n. 6, p. 1-12, 2016.

LIMA, J.C. *et al.* Factors associated to fetal death in Cuiabá, Mato Grosso. **Rev Bras Saúde Matern Infant**, v. 16, n. 3, p. 353-361, 2016.

LOFFREDO, L.C.M. *et al.* Incidence of congenital syphilis in Brazilian geographic regions, 2007-2016. **Mundo Saúde**, v. 55, n. 3, p. 152-159, 2020.

MENDES, E.V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

OLOYA, S. *et al.* Prevalence, associated factors and clinical features of congenital syphilis among newborns in Mbarara hospital, Uganda. **BMC Pregn Childb**, v. 20, n. 1, p. 1-7, 2020.

OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. **Nota técnica: orientaciones para la eliminación de la sífilis y la sífilis congénita en las Américas**. Washington, DC: OPAS, 2022. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/61777/OPSCDEHT240014_spa.pdf. Acesso em: 17 mar. 2025.

PAIXÃO, E. S. *et al.* Mortality in children under 5 years of age with congenital syphilis in Brazil: a nationwide cohort study. **PLoS Med**, v. 20, n. 4, e1004209, 2023.

PAULA, M.A. de *et al.* Diagnóstico e tratamento da sífilis em gestantes nos serviços de atenção básica. **Ciênc Saúde Colet**, v. 27, n. 8, p. 3331-3340, 2022.

PEREIRA, A.L. *et al.* Impacto do grau de escolaridade e idade no diagnóstico tardio de sífilis em gestantes. **Femina**, v. 48, n. 9, p. 563-570, 2020.

PINTO JÚNIOR, E.P. *et al.* Primary care-sensitive hospitalization conditions in children under the age of 1 in Brazil. **Ciênc Saúde Colet**, v. 25, n. 7, p. 2883-2890, 2020.

PINTO, R. *et al.* Use of interrupted time series analysis in understanding the course of the congenital syphilis epidemic in Brazil. **Lancet Publ Health**, v. 7, 2022.

RAMOS, R.S.P.S. *et al.* Análise espacial da mortalidade fetal por sífilis congênita no município do Recife-PE-Brasil entre 2007 e 2016. **Esc Anna Nery**, v. 26, p. 1-10, 2022.

SERRA, G. *et al.* Congenital syphilis in a preterm newborn with gastrointestinal disorders and post-natal growth restriction. **Ital J Pediatr**, v. 48, n. 1, p. 1-9, 2022.

WHO - World Health Organization. **Guideline on syphilis screening and treatment for pregnant women**. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550093>. Acesso em: 2 maio 2024.

WHO - World Health Organization.. **Implementing the global health sector strategies on HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections, 2022–2030: report on progress and gaps 2024**. Geneva: WHO, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240094925>. Acesso em: 17 mar. 2025.

2 Enfermeira. Mestre em Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Brasil. ORCID: 0009-0003-9598-0282. Email: elizianisilva@gmail.com.

3 Enfermeiro. Mestre em Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Brasil. ORCID: 0009-0005-7112-0370. Email: ericbritto1999@gmail.com.

4 Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Faculdade de Enfermagem. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Brasil. ORCID: 0000-0002-6652-593X. E-mail: bruna.freitas@ufmt.br.

5 Enfermeira. Mestre em Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Brasil. ORCID: 0000-0003-4226-6088. Email: janessacdallacort@gmail.com.

6 Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia Aplicada à Neurologia Infantil. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade do Porto, Porto, PT. Portugal. ORCID: 0009-0001-4590-8253. Email: lauraferenci@gmail.com.

7 Enfermeira. Doutora em Enfermagem. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Brasil. ORCID: 0000-0001-7421-5803. Email: silvanabenevides3@gmail.com.

Recebido em: 8 de Janeiro de 2026

Avaliado em: 19 de Abril de 2026

Aceito em: 21 de Junho de 2026



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

Copyright (c) 2026 Revista Interfaces
Científicas - Saúde e Ambiente



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