



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ  
*CAMPUS* PROFESSOR ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA  
BACHARELADO EM ENFERMAGEM

POLIANA VERAS DE BRITO

**DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA MORTALIDADE INFANTIL POR  
CARDIOPATIAS CONGÊNITAS NO BRASIL**

PARNAÍBA-PI

2025

**POLIANA VERAS DE BRITO**

**DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA MORTALIDADE INFANTIL POR  
CARDIOPATIAS CONGÊNITAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Enfermagem da Universidade Estadual do  
Piauí – UESPI, como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Enfermagem.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Thatiana Araújo  
Maranhão

PARNAÍBA-PI

B862d Brito, Poliana Veras de.

Dinâmica espacial e temporal da mortalidade infantil por cardiopatias congênitas no Brasil / Poliana Veras de Brito. - 2025.

57 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Bacharelado em Enfermagem, Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI, 2025.

"Orientadora: Profa. Dra. Thatiana Araujo Maranhão".

1. Cardiopatias congênitas. 2. Análise espacial. 3. Análise temporal. 4. Estudos ecológicos. I. Maranhão, Thatiana Araujo . II. Título.

CDD 616.1

**POLIANA VERAS DE BRITO**

**DINÂMICA ESPACIAL E TEMPORAL DA MORTALIDADE INFANTIL POR  
CARDIOPATIAS CONGÊNITAS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Enfermagem da Universidade Estadual do  
Piauí (UESPI), Campus Professor  
Alexandre Alves de Oliveira, como parte  
dos requisitos necessários à obtenção do  
Grau de Bacharel em Enfermagem.

Aprovado em 11/04/2025

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thatiana Araujo Maranhão  
Presidente

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria do Socorro Candeira Costa Seixas  
1º Examinador(a)

---

Prof<sup>a</sup>. Me. Gisele Bezerra da Silva  
2º Examinador(a)

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, aos meus guias, aos meus anjos no céu, Vó Zulmira e Seu Domingos, e a todos aqueles que amo e jamais esqueceria, mesmo se eu fosse uma peixinha azul desmemoriada. Só consegui chegar até aqui graças aos meus amados alicerces, que me erguiam mesmo quando, para eles, era difícil estar de pé.

À minha mãe, minha melhor amiga e minha maior incentivadora. Crescemos juntas e superamos obstáculos que acreditávamos ser intransponíveis. Uma mulher guerreira, mas, ainda assim, delicada, que luta por mim e me ama incondicionalmente a cada batida de seu coração.

À minha Vó Ceci, um verdadeiro anjo na terra. Sem sua proteção, cuidado e amor, eu não teria tido a dádiva de crescer com uma mãe como a minha. Se eu plantasse uma flor para cada vez que sinto sua falta, não se veria nada mais no mundo além de um jardim infinitamente colorido e perfumado.

À Clara, por ser um exemplo de força e resiliência e por me dar minha maior razão de felicidade: Ana e Ben, meus lindos e tão amados afilhados. Sou imensamente feliz por minha família ser constituída de mulheres tão fortes e amorosas.

À minha irmã, por lavar a louça da janta quando eu chegava tarde da UESPI ou do estágio. Nunca se esqueça de que você é a única responsável pela concretização de seus objetivos e que nem sempre as coisas acontecem como desejamos, mas, incontestavelmente, acontecem quando e como devem acontecer. Torço muito por você.

Ao meu melhor amigo e parceiro de vida, Nicollas, por sempre me apoiar, acreditar em mim e me acalmar quando o mundo parecia pesado demais. Sua paciência, seu amor e nossas noites cinéfilas sempre me faziam esquecer qualquer medo ou insegurança que eu estivesse carregando. Você recarregava minhas energias, e eu percebia que o problema era bem menor do que parecia.

Ao meu padrasto, Rafael, por estar sempre disposto a me ajudar no que fosse preciso, por me levar aos estágios e buscar decorações para ornamentar eventos, mesmo quando estava cansado. Obrigada pelo carinho e por se orgulhar de mim.

À Nágila, minha amiga papoula espirituosa e brilhante, por ter me presenteado com sua amizade incomparável e por ter sido a cola Super Bonder que uniu e mantém nosso quarteto unido. À Vitória, talentosa e com um senso de humor duvidoso. Juntas,

dividimos o mesmo neurônio; não lembro quantas vezes você me fez rir quando eu achava que nada conseguiria me tirar um sorriso. À Aline, eloquente e uma líder nata. Obrigada por me acolher em sua casa, por sempre deixar uma luz acesa na hora de dormir e pelas longas e produtivas conversas antes que o sono viesse nos derrubar. Vocês tornaram até mesmo os dias mais insuportáveis os mais agradáveis. Amo muito todas vocês; é uma honra compartilhar tantas memórias com pessoas tão especiais

À minha admirável orientadora, Thatiana Maranhão. Sou muito grata pelos ensinamentos e pelas oportunidades que me ofereceu ao longo do curso, como o INFPAC. Não conseguiria expressar em palavras como me sinto feliz por alguém que admiro tanto ter acreditado em mim, acreditado que eu faria um bom trabalho. Obrigada por me acolher quando mais precisei e por me orientar. Tudo aquilo de que mais me orgulho em saber foi a senhora que me ensinou. Desejo muita felicidade em sua vida e que sua família esteja sempre cercada por muito amor, paz e saúde.

Ao meu amigo Thalís, pelas fofocas edificantes e pela paciência em tirar todas as minhas dúvidas e me ensinar métodos com os quais eu não tinha familiaridade. Obrigada pela sua prontidão em fazer reuniões, fosse no Meet ou até mesmo na UESPI, atrasando seu almoço, mas indo embora apenas quando todas as dúvidas estivessem sanadas. Tenho grande admiração por quem você é e por quem está se tornando.

À professora Gisele Bezerra, pela dedicação, pelo carinho e pelos conselhos. Adoro a maneira como sua mente funciona e como consegue tornar real aquilo que imagina. À professora Nayara Oliveira, por me ajudar a ter mais autonomia e autoconfiança nos campos de estágio. À professora Layara Fernandes, pelo direcionamento e pelas dicas valiosas. Às mulheres inspiradoras que integram minha banca examinadora, professoras Socorro Candeira e Gisele, obrigada por fazerem parte desse momento único e tão especial em minha vida. Aos docentes da Enfermagem UESPI, pela dedicação no ensino de seus alunos e pela determinação em prosseguir mesmo em meio às adversidades.

À T25, por cada ida à lanchonete virar uma procissão, por cada fofoca na pracinha se tornar uma reunião, e pela fraternidade e respeito que compartilhamos nessa jornada. Mesmo para nós, que duvidamos se estávamos no lugar certo, concluímos essa etapa com a certeza de que sempre estamos onde deveríamos estar.

## RESUMO

**Introdução:** As cardiopatias congênitas (CC) são anomalias estruturais do coração presentes ao nascimento e representam uma das principais causas de mortalidade infantil. Sua detecção precoce é essencial para a sobrevivência dos recém-nascidos (RN). No Brasil, as CC estão entre as anomalias congênitas mais prevalentes, e sua distribuição pode estar associada a fatores socioeconômicos e geográficos. **Objetivo:** Analisar a distribuição espacial e temporal da mortalidade infantil por cardiopatias congênitas no Brasil no período de 2012 a 2022. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico que utilizou dados secundários do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). Para a análise descritiva do perfil epidemiológico, aplicou-se estatística univariada. A análise espacial foi realizada com o Índice de Moran Global, a técnica *Getis-Ord G\** para identificação de *hotspots* e *coldspots* e o método de varredura *Scan*. A evolução temporal foi avaliada por meio da regressão *Joinpoint*, considerando-se  $p < 0,05$ . **Resultados:** Foram registrados 34.242 óbitos infantis por CC no Brasil entre 2012 e 2022. A taxa média de mortalidade foi de 11,28 óbitos por 10.000 nascidos vivos (NV). O maior número de casos ocorreu em recém-nascidos do sexo masculino (53,9%), brancos (53,4%) e com até 27 dias de vida (52,8%). A maioria dos óbitos ocorreu em ambiente hospitalar (96,8%). A categoria CID-10 mais prevalente foi "Outras malformações congênitas do coração" (Q24), representando 52,4% dos casos. Em relação à região de notificação, o Sudeste registrou a maior proporção de óbitos (37,7%), enquanto o Centro-Oeste teve o menor percentual (9,6%). O ano de 2019 apresentou o maior pico de mortalidade, com 11,59 óbitos por 10.000 NV, enquanto 2020 registrou o menor valor, com 10,10 óbitos por 10.000 NV. A maior taxa de mortalidade foi registrada no Centro-Oeste (12,67 óbitos/10.000 NV). A tendência temporal se manteve estacionária no país, mas houve crescimento significativo de 1,44% (IC95%:0,01-2,91;  $p=0,049$ ) na região Norte. A análise espacial revelou maior concentração de aglomerados significativos nos estados de Roraima, Rondônia e Mato Grosso. Além disso, os municípios de Eugênio de Castro (RS), Ponte Preta (RS), Jacuizinho (RS) e Antônio Prado de Minas (MG), apresentaram risco para as CC de 3,00 a 8,99 vezes maior que o observado em toda a região brasileira. **Conclusão:** A mortalidade infantil por CC apresentou uma tendência estacionária em todo o Brasil, exceto na região Norte, e uma distribuição heterogênea dos casos no território nacional, com maior concentração de óbitos em determinadas áreas. Os resultados evidenciam a necessidade de aprimorar a triagem neonatal, o diagnóstico precoce e a assistência especializada para CC, especialmente nas regiões mais vulneráveis. Esses achados subsidiam a formulação de políticas públicas que ampliem a cobertura da triagem, descentralizem os serviços de saúde e qualifiquem profissionais, garantindo melhor prognóstico e redução da morbimortalidade.

**Palavras-chave:** Cardiopatias Congênitas. Análise Espacial. Análise Temporal. Estudos Ecológicos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Congenital Heart Defects (CHD) is a structural anomaly of the heart present at birth and is one of the main causes of infant mortality. Early detection is essential for the survival of newborns. In Brazil, CHD is among the most prevalent congenital anomalies, and its distribution may be associated with socioeconomic and geographic factors. **Objective:** To analyze the spatial and temporal distribution of infant mortality due to congenital heart disease in Brazil from 2012 to 2022. **Methods:** This is an ecological study that used secondary data from the Mortality Information System (SIM) and the Live Birth Information System (SINASC). Univariate statistics were applied for the descriptive analysis of the epidemiological profile. Spatial analysis was performed using the Global Moran Index, the Getis-Ord  $G_i^*$  technique to identify hotspots and coldspots, and the Scan scanning method. Temporal evolution was assessed using Joinpoint regression, considering  $p < 0.05$ . **Results:** A total of 34,242 infant deaths due to CHD were recorded in Brazil between 2012 and 2022. The average mortality rate was 11.28 deaths per 10,000 live births (LB). The highest number of cases occurred in male newborns (53.9%), white newborns (53.4%) and newborns up to 27 days of age (52.8%). Most deaths occurred in hospital settings (96.8%). The most prevalent ICD-10 category was "Other congenital malformations of the heart" (Q24), representing 52.4% of cases. Regarding the reporting region, the Southeast recorded the highest proportion of deaths (37.7%), while the Central-West had the lowest percentage (9.6%). The year 2019 had the highest mortality peak, with 11.59 deaths per 10,000 LB, while 2020 recorded the lowest value, with 10.10 deaths per 10,000 LB. The highest mortality rate was recorded in the Central-West (12.67 deaths/10,000 LB). The temporal trend remained stationary in the country, but there was a significant growth of 1.44% (95% CI: 0.01-2.91;  $p = 0.049$ ) in the North region. The spatial analysis revealed a higher concentration of significant clusters in the states of Roraima, Rondônia, and Mato Grosso. In addition, the municipalities of Eugênio de Castro (RS), Ponte Preta (RS), Jacuizinho (RS), and Antônio Prado de Minas (MG) presented a risk for CC of 3.00 to 8.99 times greater than that observed in the entire Brazilian region. **Conclusion** Infant mortality due to CHD showed a steady trend throughout Brazil, except in the North region, and a heterogeneous distribution of cases across the country, with a higher concentration of deaths in certain areas. The results highlight the need to improve neonatal screening, early diagnosis and specialized care for CHD, especially in the most vulnerable regions. These findings support the formulation of public policies that expand screening coverage, decentralize health services and qualify professionals, ensuring better prognosis and reduced morbidity and mortality.

**Keywords:** Congenital Heart Defects. Spatial Analysis. Temporal Analysis. Ecological Studies.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Divisão do território brasileiro por suas regiões e estados e municípios. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.....	25
<b>Figura 2</b> - Análise da tendência temporal da mortalidade por CC nas regiões brasileiras, 2012-2022 pelo método <i>Joinpoint</i> . Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	36
<b>Figura 3</b> - Índice de Moran Global da taxa de mortalidade infantil padronizada de CC no Brasil, 2012-2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.....	38
<b>Figura 4</b> - Distribuição da taxa média padronizada (A), Áreas quentes ( <i>Hotspots</i> ) e áreas frias ( <i>Coldspots</i> ) (B), <i>Clusters</i> puramente espaciais (C), Risco Relativo (D), dos óbitos infantis por CC de 2012 a 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.....	40

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 - Cardiopatias Congênitas .....</b>	<b>26</b>
---	-----------

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Evolução temporal da Mortalidade por CC no Brasil, 2012-2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	34
<b>Gráfico 2</b> - Evolução temporal da Mortalidade por CC por regiões brasileiras, 2012 - 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Caracterização sociodemográfica e clínica dos óbitos infantis por Cardiopatias Congênitas no Brasil, 2012-2022. (N =34.242) †. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	32
<b>Tabela 2</b> - Variação Percentual Anual da mortalidade infantil por CC no Brasil, 2012 - 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	37
<b>Tabela 3</b> – Aglomerados espaciais de óbitos infantis por CC no Brasil no período 2012-2022, definidos pela estatística de varredura puramente espacial. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025. ....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Anomalias Congênitas
APC	<i>Annual Percentage Change</i>
CC	Cardiopatias Congênitas
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DNV	Declaração de Nascido Vivo
DO	Declaração de Óbito
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC95%	Intervalo de Confiança de 95%
LLR	Razão de Verossimilhança Logarítmica
MG	Minas Gerais
NV	Nascidos Vivos
OMS	Organização Mundial da Saúde
R <sup>2</sup>	Coeficiente de Determinação
RN	Recém-Nascidos
RR	Risco Relativo
RS	Rio Grande do Sul
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde
TN	Triagem Neonatal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.1	Definição do problema .....	16
1.2	Justificativa .....	18
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
2.1	Objetivo Geral .....	19
2.2	Objetivos Específicos.....	19
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
3.1	Relevância Global das Cardiopatias Congênitas .....	20
3.2	Deteção de Cardiopatias Congênitas.....	21
3.3	Geoprocessamento em Saúde.....	22
<b>4</b>	<b>MÉTODOS .....</b>	<b>24</b>
4.1	Tipo de Estudo .....	24
4.3	População do Estudo .....	25
4.4	Dados e Fontes de Dados .....	25
4.5	Variáveis do Estudo.....	26
4.6	Análise Descritiva da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	27
4.7	Análise Temporal da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	27
4.8	Análise Espacial da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	28
4.9	Softwares utilizados .....	30
4.10	Aspectos éticos e legais .....	30
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
5.1	Análise Descritiva da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	32
5.2	Análise Temporal da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	33

5.3	Análise Espacial da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	37
6	DISCUSSÃO .....	42
6.1	Perfil epidemiológico dos óbitos infantis por Cardiopatias Congênitas no Brasil .....	42
6.2	Distribuição Temporal da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil.....	44
6.3	Distribuição Espacial da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil.....	46
6.4	Limitações do estudo .....	47
7	CONCLUSÃO .....	49
	REFERÊNCIAS.....	50
	ANEXO A .....	56
	ANEXO B .....	57

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Definição do problema

As anomalias congênitas são caracterizadas por alterações que afetam a estrutura ou função de órgãos ou partes do corpo, e têm sua origem no desenvolvimento intrauterino. Estas anormalidades podem ser identificadas antes do nascimento, no parto ou posteriormente. Outrossim, a maioria das anomalias cardíacas congênitas tem etiologia desconhecida, entretanto, diversos fatores estão associados a uma maior incidência, incluindo exposição a substâncias químicas, influências ambientais e genéticas, ou mesmo a combinação entre eles (OMS, 2022). O impacto dessas anomalias ultrapassa a saúde das crianças afetadas, estendendo-se também às suas famílias e ao sistema de saúde (OMS, 2022).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) delimita a infância como o período que abrange indivíduos de zero a nove anos de idade (Brasil, 2018). Nesse sentido, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), por sua vez, introduz uma abordagem crucial na proteção integral para as crianças e os adolescentes, registrando-os como sujeitos de direitos, sem distinção de raça, cor ou classe social (Brasil, 1990). Além disso, em seu artigo 11 da Lei nº 8.069 de 13 de julho de 1990, é assegurado atendimento completo à saúde da criança e do adolescente por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo o acesso universal e igualitário a ações e serviços para promover, proteger e recuperar a saúde (Brasil, 1990).

Apesar dos avanços na Região das Américas na redução da mortalidade e morbidade infantil, impulsionados pelo uso de intervenções fundamentadas em evidências e pela aplicação de novos conhecimentos e tecnologias, aproximadamente 295 mil recém-nascidos (RN) vêm a óbito anualmente em todo o mundo devido a anomalias congênitas (Vasconcelos et al., 2021; OMS, 2022). No Brasil, as Cardiopatias Congênitas (CC) foram o segundo grupo de anomalias mais prevalentes no período de 2010 a 2021 (Brasil, 2023).

Nesse contexto, as CC foram uma das anomalias congênitas que mais cresceram em prevalência na última década, superadas apenas pelos defeitos de membros (Brasil, 2023). Destarte, essas anormalidades cardíacas, compreendem alterações estruturais do coração e/ou dos vasos sanguíneos e podem estar associados a fatores de risco maternos, como condições médicas pré-existentes e



exposição a substâncias teratogênicas (Brasil, 2022). Nessas circunstâncias, a realização de exames de acompanhamento como a avaliação da anatomia fetal por ultrassonografia detalhada e ecocardiograma fetal são cruciais para identificação precoce de anormalidades (Brasil, 2021).

À vista disso, o diagnóstico precoce emerge como um modelo de excelência na atenção pré-natal, uma vez que esse possibilita o acompanhamento e planejamento do parto em instituições de saúde aptas a oferecer o suporte necessário para garantir a sobrevivência de RN afetados por anomalias congênitas (Migoto *et al.*, 2018). Nessa perspectiva, observa-se a necessidade de priorizar investimentos em tecnologia e capacitação técnica no contexto do planejamento reprodutivo, com estratégias mais eficazes de rastreamento e diagnóstico (Migoto *et al.*, 2018).

Nesse sentido, em julho de 2017, foi aprovado o Plano Nacional de Assistência à Criança com Cardiopatia Congênita, com o propósito de estruturar e orientar a organização da assistência a essas crianças, garantindo a integralidade do cuidado em todas as fases: pré-natal, nascimento, assistência cardiovascular e seguimento. O plano é composto por cinco eixos principais: diagnóstico pré-natal; diagnóstico no período neonatal; transporte seguro de recém-nascidos e crianças cardiopatas; assistência cirúrgica; e assistência multidisciplinar (Brasil, 2017).

Assim, tendo em vista a alta prevalência e gravidade das CC, torna-se essencial a estruturação de uma linha de cuidados visando estabelecer intervenções para as crianças acometidas, uma vez que os casos críticos resultam em morbimortalidade (Souza *et al.*, 2021). Ademais, é imprescindível o fortalecimento de iniciativas como o Programa Renasce (Rede Nacional de Saúde Cardiovascular Especializada na Cardiopatia Congênita), desenvolvido com o objetivo de qualificar a rede assistencial, além de ampliar o acesso ao tratamento e ao acompanhamento especializado, quando necessário (Brasil, 2022).

Diante disso, é indispensável o conhecimento acerca do perfil epidemiológico dos indivíduos afetados, bem como das taxas de mortalidade, visando garantir uma melhor qualidade na assistência e a formulação de políticas públicas de saúde adequadas e baseadas em evidências, enfatizando-as em áreas com índices alarmantes (Souza *et al.*, 2021). Assim, esta pesquisa pressupõe as seguintes questões norteadoras: Qual o perfil epidemiológico das crianças que vieram a óbito em decorrência de cardiopatias congênitas no Brasil? Como se dá a distribuição espacial e temporal dos óbitos infantis por CC no país?

## 1.2 Justificativa

A escolha inicial do tema foi influenciada pela proximidade da autora com uma paciente que convive com uma cardiopatia congênita. Tal contato despertou um interesse genuíno e uma motivação especial para compreender melhor essa condição. No Brasil, as CC representam uma das principais causas de mortalidade infantil e estão entre as maiores responsáveis por óbitos na primeira infância (Brasil, 2023).

Ademais, a nível global, a prevalência ao nascimento de CC é avaliada como sendo cerca de 91 a 94 casos a cada 10.000 nascidos vivos (NV), existindo variações geográficas significativas (Brasil, 2023). À vista disso, a detecção precoce de anomalias congênitas é crucial, pois amplia as chances de intervenções em tempo oportuno, permitindo que as crianças acometidas não apenas superem os desafios iniciais, mas também vivam plenamente e alcancem idade adulta (Brasil, 2019).

O presente estudo se faz relevante para a identificação do perfil epidemiológico e distribuição espacial e temporal dos óbitos infantis por CC no Brasil de 2012 a 2022, com o propósito de auxiliar no desenvolvimento de estratégias de detecção e notificação para o planejamento de intervenções em saúde, possibilitando melhor compreensão quanto a temática e, conseqüentemente, refletindo nos índices de morbimortalidade relacionados a essas patologias.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Investigar a distribuição espacial e temporal da mortalidade infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil de 2012 a 2022.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Descrever o perfil epidemiológico da mortalidade infantil em decorrência das CC no Brasil;
- Identificar os tipos de CC mais frequentes nos óbitos infantis no Brasil;
- Avaliar a tendência temporal da mortalidade infantil por CC no Brasil, no período de 2012 a 2022;
- Descrever a distribuição espacial da mortalidade infantil por CC no Brasil de 2012 a 2022.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Relevância Global das Cardiopatias Congênitas

As Cardiopatias Congênitas afetam uma proporção significativa da população mundial. Essas condições, definidas por anomalias estruturais ou na função cardiocirculatória no período de desenvolvimento embrionário, configuram-se como uma das principais causas de morbimortalidade infantil (Saganski; Freire; Santos, 2024). Destarte, a detecção pré-natal da CC é entendida como uma estratégia coerente para o rastreio devido à sua complexidade e à natureza sensível ao tempo da intervenção neonatal. No cenário de alta hospitalar neonatal com CC não detectada relata-se um risco de mortalidade neonatal de até 50% (Cody *et al.*, 2024).

Com prevalência de 0,8%, essas anomalias vêm contribuindo para cerca de um quarto de todas as mortes relacionadas a anomalias congênitas, representando um ônus considerável para os sistemas de saúde em todo o mundo (Balasubramanian *et al.*, 2021). Dessa forma, a crucialidade da detecção precoce é reforçada, uma vez que seis em cada 10 casos obtêm diagnósticos tardios, o que pode corroborar para resultados adversos expressivos e preocupantes (Murni *et al.*, 2021).

Diante do nível de complexidade inerente a essas malformações, faz-se necessária a implementação de uma abordagem ampla que contemple a multidisciplinaridade e envolvendo a oferta de serviços fetais, neonatais e cardiológicos (Cody *et al.*, 2024). Embora existam divergências globais, a detecção pré-natal é essencial na garantia de intervenções e melhores índices de sobrevivência (Baker *et al.*, 2019; Cody *et al.*, 2024). Ademais, embora a utilização de estratégias de rastreio, incluindo ultrassom pré-natal e exames clínicos pós-natais, venham sendo executadas em muitos países, é inegável a persistência de desafios, principalmente no que concerne a nações com índices mais baixos de desenvolvimento econômico (Wik *et al.*, 2023; Gelaw *et al.*, 2024).

Com o desenvolvimento de estudos voltados às CC e o avanço científico contínuo, os instrumentos diagnósticos e as técnicas cirúrgicas evoluíram, influenciando positivamente a sobrevivência a curto e longo prazo dos pacientes com CC e possibilitando que mais indivíduos alcancem a idade adulta (Pugnaroni *et al.*, 2023; Gelaw *et al.*, 2024). Entretanto, ainda que ocorram avanços notórios, a morbimortalidade relativa às anomalias cardíacas ainda é significativa, causando

impactos diretos na qualidade de vida dos pacientes, propiciando o aparecimento de complicações relacionadas à saúde e riscos elevados de quadros como arritmias, hipertensão arterial pulmonar e comprometimento neurológico (Gelaw *et al.*, 2024).

Outrossim, é indubitável que a abordagem dessas anormalidades não se restringe apenas a tratamentos clínicos e cirúrgicos, visto que também é necessário o direcionamento do foco para políticas de saúde pública e à disponibilidade de recursos, principalmente para países marcados por baixa e média renda, cujas barreiras de acesso ao cuidado são impeditivas à sobrevivência (Gelaw *et al.*, 2024). Investimentos no treinamento dos profissionais, triagem, diagnóstico precoce e tratamento são imprescindíveis para reduzir dos índices CC e melhorar a assistência e o prognóstico dos afetados (Saganski; Freire; Santos, 2024).

### **3.2 Detecção de Cardiopatias Congênitas**

Embora a literatura aponte um aumento nos diagnósticos realizados durante o pré-natal, permitindo o planejamento do parto em centros especializados, é frequente o nascimento e a alta hospitalar de recém-nascidos sem o diagnóstico de malformações cardíacas (Saganski; Freire; Santos, 2024). Cabe ressaltar que a identificação tardia está associada a danos cardiovasculares e disfunções orgânicas, levando à ventilação prolongada e à mortalidade entre neonatos submetidos a procedimentos cirúrgicos cardíacos (Murni *et al.*, 2021).

Diante disso, torna-se essencial a implementação de um conjunto de testes realizados nos primeiros dias de vida, a Triagem Neonatal (TN), que tem como objetivo detectar doenças congênitas tratáveis precocemente. Nesse sentido, a TN, especialmente para o rastreio de cardiopatias congênitas críticas, que requerem tratamento cirúrgico no primeiro ano de vida, é imprescindível, devido a relevância do diagnóstico anterior a alta hospitalar para os desfechos de morbimortalidade, assim como para a qualidade de vida do paciente e de sua família (Saganski; Freire; Santos, 2024).

No Brasil, apesar de a TN ser legalmente praticada em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde, que preveem a realização de cinco testes nos primeiros dias de vida (Teste do Pezinho, Teste da Orelhinha, Teste do Olhinho, Teste da Linguinha e Teste do Coraçãozinho), a cobertura total desses exames ainda não é alcançada de maneira oportuna. Nesse contexto, o Teste do Coraçãozinho, por

exemplo, deve ser realizado entre 24 e 48 horas após o nascimento, antes da alta hospitalar, mas essa recomendação nem sempre é cumprida (SBP, 2022). Estudo realizado em uma capital brasileira demonstrou que apenas 36,6% dos RN que constituíam a amostra, obtiveram acesso aos testes recomendados (Saganski; Freire; Santos, 2024).

É relevante enfatizar a importância da oximetria de pulso na detecção de cardiopatias que ainda não são identificáveis por meio do exame clínico. Considera-se normal uma saturação de oxigênio maior ou igual a 95%, e a diferença de saturação entre o membro superior direito e um dos membros inferiores deve ser menor ou igual a 3%. A alteração desses valores pode levantar suspeitas de cardiopatia congênita crítica no recém-nascido (SBP, 2022).

Outrossim, ainda que a utilização da Oximetria de Pulso como instrumento de triagem pós-natal possa auxiliar na identificação de CC não detectadas durante a triagem pré-natal, muitos RN não manifestam sinais clinicamente evidentes de hipoxemia até o período posterior a alta hospitalar. Nesse caso, algumas lesões críticas, como a doença cardíaca esquerda hipoplásica, podem causar comprometimento cardiovascular significativo sem apresentar cianose visível. Assim, a detecção ideal e oportuna das CC continua fortemente interligada ao diagnóstico pré-natal (Cody *et al.*, 2024).

Diante disso, a promoção da TN e a realização da oximetria de pulso são consideradas estratégias de potencialização, com o intuito de aumentar a detecção de CC no nascimento, tanto para fins de assistência em saúde quanto para vigilância epidemiológica (Botto, 2020). No entanto, ainda que sejam vistos grandes avanços na TN, como a ampliação das doenças identificadas e a incorporação do banco de dados específico para o programa, ainda são necessárias melhorias nas políticas públicas de saúde, visando uma abordagem completa, com níveis de segurança e qualidade incontestáveis (Pinheiro *et al.*, 2021; Saganski; Freire; Santos, 2024).

### **3.3 Geoprocessamento em Saúde**

O geoprocessamento é uma peça essencial para integrar e analisar dados espaciais relacionados à saúde. Por meio dessa abordagem, é possível realizar uma análise espacial que detecta padrões de morbimortalidade com base na localização geográfica, auxiliando na visualização das desigualdades e da distribuição de

problemas de saúde. Além disso, ele é utilizado para mapear o ambiente físico e social, facilitando a identificação de fatores de risco ambientais e sociais que podem influenciar a saúde. Ao gerar mapas temáticos e analisar a distribuição espacial das doenças, o geoprocessamento se torna um recurso valioso para a vigilância em saúde e para o planejamento de intervenções em áreas específicas (Brasil, 2006).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são utilizados para mapear e interpretar a distribuição de eventos de saúde em diferentes escalas territoriais, permitindo análises espaciais que compartilham a localização de populações ou grupos geograficamente distribuídos, especialmente relevantes em estudos ecológicos. Sua aplicação na saúde pública possibilita a identificação de padrões espaciais de doenças, como epidemias, e facilita a identificação de áreas críticas, planejamento de ações e formulação de políticas de saúde (Brasil, 2006).

A aplicação do geoprocessamento na área da saúde apresenta diversas funcionalidades, incluindo a análise da distribuição espacial das doenças e a identificação de padrões de ocorrência de eventos de saúde. Esse processo possibilita integrar informações de diferentes bases de dados ao espaço geográfico, facilitando a visualização das doenças em mapas. Tal visualização não apenas monitora a disseminação dos agravos à saúde, mas também orienta a definição de prioridades de intervenção e a avaliação do impacto das ações implementadas, reduzindo assim as desigualdades em saúde (Hino *et al.*, 2006).

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico. Esse tipo de pesquisa tem como unidade de análise uma população ou grupo de pessoas que comumente, fazem parte de uma área geográfica comum. Esse modelo de trabalho é frequentemente realizado a partir da combinação de bases de dados referentes a um grande contingente populacional. Diante disso, são usualmente de baixo custo e execução rápida quando comparados a estudos que possuem como elemento de análise o indivíduo. Por conseguinte, esse tipo de pesquisa busca avaliar de que maneira a saúde de grupos populacionais pode ser afetada pelo contexto social e ambiental no qual estão inseridos (Medronho *et al.*, 2009).

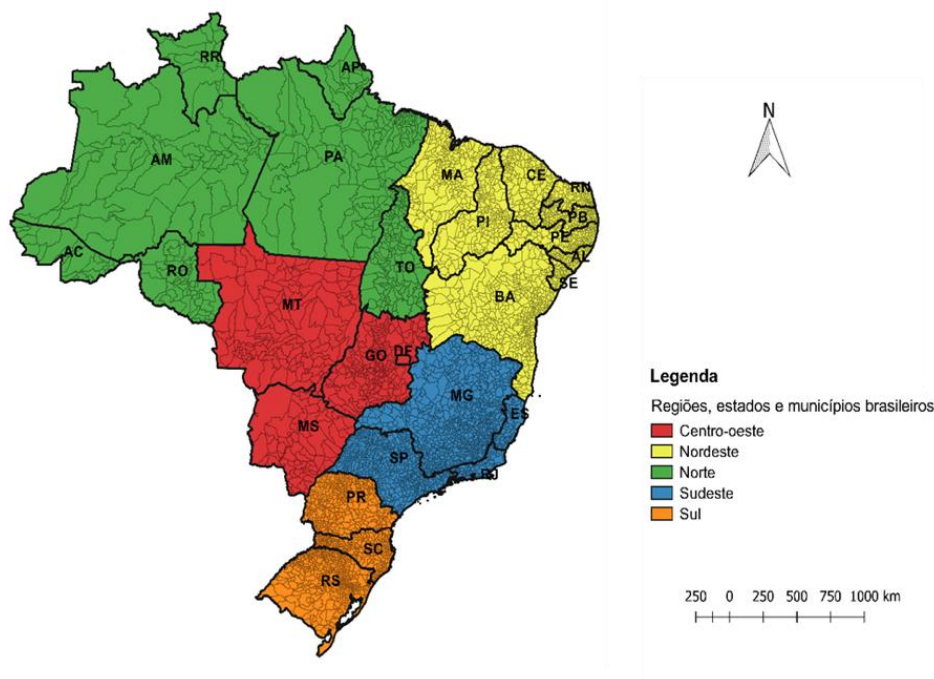
À vista disso, estudos ecológicos possibilitam a elaboração de hipóteses a partir da análise de áreas acometidas por doenças, agravos e eventos associados à saúde, e a partir disso permitem a elaboração de estratégias pertinentes à problemática identificada, recomendando medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação (Bonita; Beaglehole; Kjellstrom, 2010; Rouquayrol; Gurgel, 2018).

### 4.2 Área do Estudo

O presente estudo tem como território de interesse o Brasil. A população do país é estimada em aproximadamente 203 milhões de habitantes, dos quais cerca de 54,5 milhões, ou cerca de 27%, são crianças e adolescentes de zero a 19 anos. Em relação à sua extensão territorial, o Brasil possui aproximadamente 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, distribuídos em 5.570 municípios. Sendo dividido em cinco macrorregiões: Nordeste, Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, as quais são subdivididas em 26 estados e o Distrito Federal (IBGE, 2022).



**Figura 1** – Divisão do território brasileiro por suas regiões e estados e municípios. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

### 4.3 População do Estudo

A população do estudo foi constituída por crianças residentes no Brasil, com faixa etária de 0 a 364 dias que vieram a óbito em decorrência de Cardiopatias Congênitas e que foram notificados no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) no período de 2012 a 2022.

### 4.4 Dados e Fontes de Dados

Foram utilizados dados secundários provenientes do sítio eletrônico do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), obtidos por meio do SIM e do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). O SIM é alimentado com informações contidas na Declaração de Óbito (DO) (Anexo A), um documento-padrão de uso obrigatório em todo o território nacional.

Além disso, a DO tem como um de seus objetivos a aplicabilidade como formulário para a coleta de dados sobre mortalidade, que servem de base para calcular estatísticas vitais e epidemiológicas no Brasil, oportunizando uma análise detalhada da situação da população e norteador intervenções em saúde (Brasil,

2022). No que concerne ao SINASC, este apresenta como documento padrão a Declaração de Nascido Vivo (DNV) (ANEXO B), instrumento que possibilita a notificação de anomalias congênitas, e, conseqüentemente sendo utilizado para a vigilância dessas condições no Brasil (Brasil, 2022).

Destarte, foram selecionados os óbitos de acordo com as categorias da 10ª Classificação Internacional de Doenças (CID-10), mais especificamente os códigos Q20 à Q28 (Quadro 1) pertencentes ao capítulo XVII – Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas.

**Quadro 1 - Cardiopatias Congênitas**

<b>Código CID-10*</b>	<b>Categoria CID-10*</b>
Q20	Malformações congênitas das câmaras e das comunicações cardíacas
Q21	Malformações congênitas dos septos cardíacos
Q22	Malformações congênitas das valvas pulmonar e tricúspide
Q23	Malformações congênitas das valvas aórtica e mitral
Q24	Outras malformações congênitas do coração
Q25	Malformações congênitas das grandes artérias
Q26	Malformações congênitas das grandes veias
Q27	Outras malformações congênitas do sistema vascular periférico
Q28	Outras malformações congênitas do aparelho circulatório

**Fonte:** DATASUS, 2025.

\*CID-10: Classificação Internacional de Doenças, 10ª revisão.

#### 4.5 Variáveis do Estudo

As variáveis analisadas incluíram, sexo, faixa etária, raça/cor, local de ocorrência, categoria CID-10. Ademais, coletaram-se dados referentes ao município de residência materna, visando o mapeamento dos óbitos, abrangendo capitais e interior dos estados brasileiros.

Para análise exploratória do perfil epidemiológico dos óbitos infantis por CC, as análises quantitativas categóricas estão descritas em suas frequências absolutas e relativas e apresentadas mediante tabelas e gráficos.

#### 4.6 Análise Descritiva da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil

Para o cálculo das taxas de mortalidade brutas por CC em cada ano considerado, foi utilizado o *software Microsoft Office Excel*. Como numerador da fórmula, empregou-se o número de óbitos anuais, como denominador, o quantitativo de NV para o Brasil, macrorregiões, unidades federativas e capitais, de acordo com o último Censo demográfico (2010), multiplicado por 10.000 NV, como indicado na seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de mortalidade infantil} = \frac{\text{Número de óbitos em determinado local e ano}}{\text{Número de NV na mesma localidade e ano}} \times 10.000 \text{ NV}$$

O *Excel* foi usado novamente, desta vez, para a verificação da taxa média padronizada de mortalidade por CC. Como numerador da fórmula aplicou-se a razão entre o número total de óbitos e a quantidade de anos durante o período estudado (11 anos). Como denominador, utilizou-se os NV do ano central (2017) em cada município brasileiro, multiplicado por 10.000 NV, conforme demonstra a fórmula a seguir:

$$\text{Taxa padronizada} = \frac{\text{Total de óbitos/anos}}{\text{Nascidos Vivos (ano central)}} \times 10.000 \text{ NV}$$

#### 4.7 Análise Temporal da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil

Na análise da tendência temporal da mortalidade, os dados brutos das mortes por CC, registrados em cada ano, foram tabulados em planilhas no *software Microsoft Office Excel*, no qual também foram calculadas as taxas de mortalidade anuais do país. Isso possibilitou o desenvolvimento de uma reta de regressão linear, cujo coeficiente de determinação ( $R^2$ ) demonstrou a evolução temporal dos óbitos.

A análise da tendência temporal da mortalidade por CC nas regiões brasileiras, nos anos de 2012 a 2022, foi realizada por meio de modelos de regressão *Joinpoint*. Esse *software* possibilita o cálculo da variação percentual anual (*Annual Percentage Change - APC*) utilizando um intervalo de confiança de 95% (IC95%), em que um valor negativo da APC indica tendência decrescente, enquanto um valor positivo demonstra

tendência crescente. Nesse sentido, os pontos de inflexão adicionados ao modelo representam uma mudança na tendência linear (Sousa *et al.*, 2019).

Portanto, assim como existe a possibilidade de haver apenas uma linha reta no período estudado, também pode ocorrer a inserção de pontos de inflexão com a inclusão de novos segmentos de reta. Além disso, foi estabelecido um nível de significância de 5% para testar a hipótese nula de que a APC da série é igual a zero. Resultados foram considerados significativos quando  $p < 0,05$  ou IC95%, enquanto, para os não significativos ( $p > 0,05$ ), a análise indicaria uma tendência estacionária (Sousa *et al.*, 2019).

Definiu-se como variável independente o ano de ocorrência da CC e, como variável dependente a taxa de mortalidade por CC em cada ano, calculadas diretamente no programa e padronizadas conforme os critérios de logaritmização anteriormente expostos. Para isso, foram selecionados o número de óbitos como numerador e a população de NV como denominador, considerando-se o coeficiente para 10.000 NV.

#### **4.8 Análise Espacial da Mortalidade por Cardiopatias Congênitas no Brasil**

A partir da obtenção da malha cartográfica do Brasil, dividida por estados e municípios, e do banco de dados com informações referentes a cada município brasileiro sobre os casos de CC, deu-se início ao processo de georreferenciamento em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Os dados tabulados foram correlacionados à tabela dos objetos da camada geográfica, utilizando-se os códigos (geocódigos) padronizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), comuns a ambos os arquivos.

Primeiramente, foi elaborado o mapa temático da mortalidade média dos óbitos infantis por CC nos municípios brasileiros. Em seguida, implementou-se uma matriz de proximidade espacial, cuja estrutura considera que a correlação de uma variável consigo mesma, medida no mesmo local, é sempre igual a 1. No que se refere às áreas vizinhas, a correlação varia de -1 a +1, onde valores próximos a um indicam alta semelhança, valores próximos a -1 apontam para uma autocorrelação negativa, e o valor 0 representa ausência de autocorrelação espacial, sugerindo uma distribuição aleatória do fenômeno. Para a construção da matriz, utilizou-se o critério de

contiguidade, atribuindo o valor 1 aos municípios que possuem fronteiras em comum e 0 aos que não compartilham fronteiras (Brasil, 2006).

A estrutura de dependência entre os valores das taxas de mortalidade por CC nos municípios brasileiros foi analisada por meio da função de autocorrelação espacial. Para isso, foi aplicado o Índice de Moran Global, a fim de testar a hipótese de dependência espacial e fornecer uma medida geral de associação para a totalidade da área estudada. O Índice de Moran Local só seria aplicado caso a significância estatística significativa ( $p < 0,05$ ) fosse observada no cálculo da autocorrelação espacial global.

Ademais, com base na matriz de contiguidade mencionada, empregou-se a técnica *Getis-Ord Gi\**. Essa abordagem gera z-scores para cada município com base no indicador desejado. Neste estudo, utilizou-se a mortalidade infantil bruta por CC de cada município para a criação desses escores. Destarte, áreas com escores altos indicam zonas de elevada mortalidade, aglomeradas com regiões de mortalidade semelhante (áreas quentes ou *hotspots*). Por outro lado, escores baixos revelam áreas de baixa mortalidade, cercadas por zonas similares (áreas frias ou *coldspots*). Outrossim, a análise também avalia a significância estatística desses aglomerados, adotando um nível de significância de 5% (Anselin; George; Chen, 2018).

Outrossim, os aglomerados puramente espaciais da mortalidade por CC foram avaliados pela técnica estatística de varredura Scan. Esta técnica é utilizada para identificar agrupamentos de eventos em áreas geográficas. Ela opera por meio de uma janela de varredura que analisa a mortalidade na área estudada, comparando a taxa observada com a taxa esperada com base na população. Essa abordagem permite detectar regiões com taxas de mortalidade significativamente altas ou baixas, contribuindo para a identificação de padrões espaciais relevantes (Brasil, 2006).

Nesse sentido, a identificação de *clusters* nessa técnica baseia-se no modelo de *Poisson* e segue critérios específicos para garantir a precisão da análise. Primeiramente, não deve haver sobreposição geográfica dos aglomerados, assegurando que cada *cluster* represente uma área distinta. Além disso, o tamanho máximo do aglomerado é limitado a 50% da população exposta, evitando a inclusão de áreas excessivamente grandes. Por fim, a técnica realiza 999 replicações para assegurar a robustez estatística, permitindo uma avaliação confiável da significância dos *clusters* identificados (Kulldorf, 2020).

Além do mapa de aglomerados, a técnica *Scan* também subsidiou a elaboração do mapa do risco relativo (RR), que demonstra a intensidade da ocorrência de óbitos por CC em uma área em comparação com os demais territórios analisados no estudo. O RR é utilizado para identificar áreas de risco elevado: quando  $RR > 1$ , o risco de mortalidade em uma área específica é superior ao risco médio da região analisada, indicando a presença de um possível *cluster* (Kulldorff, 1997). O cálculo do RR segue a fórmula abaixo:

$$RR = \frac{\text{Taxa de mortalidade de CC da área}}{\text{Taxa de mortalidade de CC da região que agrega a área}}$$

O método *Scan* identifica o aglomerado espacial mais provável de violar a hipótese nula de não aglomeração, reconhecendo tanto *clusters* primários quanto secundários. O *cluster* primário é caracterizado como a janela com a máxima verossimilhança, ou seja, o agrupamento com menor probabilidade de ocorrência ao acaso, ao qual é atribuído um valor de p que indica sua significância estatística. Em análises espaciais e espaço-temporais, o *SaTScan* também detecta *clusters* secundários no conjunto de dados. Esses *aglomerados* são organizados com base nos valores dos testes de razão de verossimilhança, possibilitando uma ordenação em conformidade com sua relevância estatística (Kulldorff, 1997).

#### 4.9 Softwares utilizados

Foram utilizados os *softwares Microsoft Office Excel* versão 2019 para agrupamento e tabulação de dados provenientes do DATASUS. A análise temporal foi realizada através do software *Joinpoint Regression Program* versão 5.1.0<sup>®</sup>.

Outrossim, o *software GeoDa* 1.6.7<sup>®</sup> foi utilizado para a obtenção da matriz de vizinhança, para o cálculo da estimativa global de autocorrelação espacial e nas análises de aglomerados espaciais pela técnica *Getis-Ord Gi\**. Para a aplicação da técnica estatística espacial *Scan* empregou-se o software *SatScan* v.9.6. Os mapas foram elaborados no *software QuantumGis* v.2.14.17<sup>®</sup>.

#### 4.10 Aspectos éticos e legais

De acordo com a Resolução Nº 510 de 7 de abril de 2016, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), firma-se que pesquisas que utilizam informações de domínio público não necessitam ser avaliadas e registradas pelos Comitês de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Ressalta-se que não é possível identificar individualmente cada caso, pois os dados são apresentados de forma agregada e nenhum dado pessoal é acessado. Outrossim, serão respeitados todos os aspectos éticos e legais das pesquisas em saúde.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Análise Descritiva da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil

Foram registrados, de 2012 a 2022, 34.242 óbitos infantis por CC no Brasil, sendo a porção majoritária constituída por indivíduos do sexo masculino (n=18.382; 53,9%) e brancos (n=16.793; 53,4%). A faixa etária de 0 a 27 dias foi a mais afetada (n=18.073; 52,8%) e o principal local de ocorrência dos óbitos foi o hospital (n=33.125; 96,8%). Além disso, entre as categorias da CID-10, a mais expressiva foi a Q24: Outras malformações congênitas do coração (n=17.939; 52,4%). Quanto à região de notificação, a maior proporção de indivíduos residia no Sudeste do país (n=12.900; 37,7%), enquanto no Centro-Oeste foi identificado o menor percentual (n=3.304; 9,6%) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Caracterização sociodemográfica e clínica dos óbitos infantis por Cardiopatias Congênitas no Brasil, 2012-2022. (N =34.242) †. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.

Variáveis	N*	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	18.382	53,9
Feminino	15.735	46,1
<b>Faixa etária</b>		
0 a 27 dias	18.073	52,8
28 a 364 dias	16.169	47,2
<b>Raça/Cor</b>		
Branca	16.793	53,4
Preta	822	2,6
Amarela	53	0,2
Parda	13.445	42,8
Indígena	314	1,0
<b>Local de ocorrência</b>		
Hospital	33.125	96,8
Outro estabelecimento de saúde	384	1,2
Domicílio	461	1,3
Via pública	108	0,3
Outros	157	0,4

(continua)



Variáveis	(conclusão)	
	N*	%
<b>Categoria CID-10</b>		
Malformações congênitas das câmaras e das comunicações cardíacas (Q20)	3.157	9,2
Malformações congênitas dos septos cardíacos (Q21)	4.562	13,3
Malformações congênitas das valvas pulmonar e tricúspide (Q22)	1.600	4,7
Malformações congênitas das valvas aórtica e mitral (Q23)	2.643	7,7
Outras malformações congênitas do coração (Q24)	17.939	52,4
Malformações congênitas das grandes artérias (Q25)	3.545	10,4
Malformações congênitas das grandes veias (Q26)	354	1,0
Outras malformações congênitas do sistema vascular periférico (Q27)	116	0,3
Outras malformações congênitas do aparelho circulatório (Q28)	326	1,0
<b>Região da Notificação</b>		
Norte	3.981	11,6
Nordeste	9.445	27,6
Sudeste	12.900	37,7
Sul	4.612	13,5
Centro-Oeste	3.304	9,6

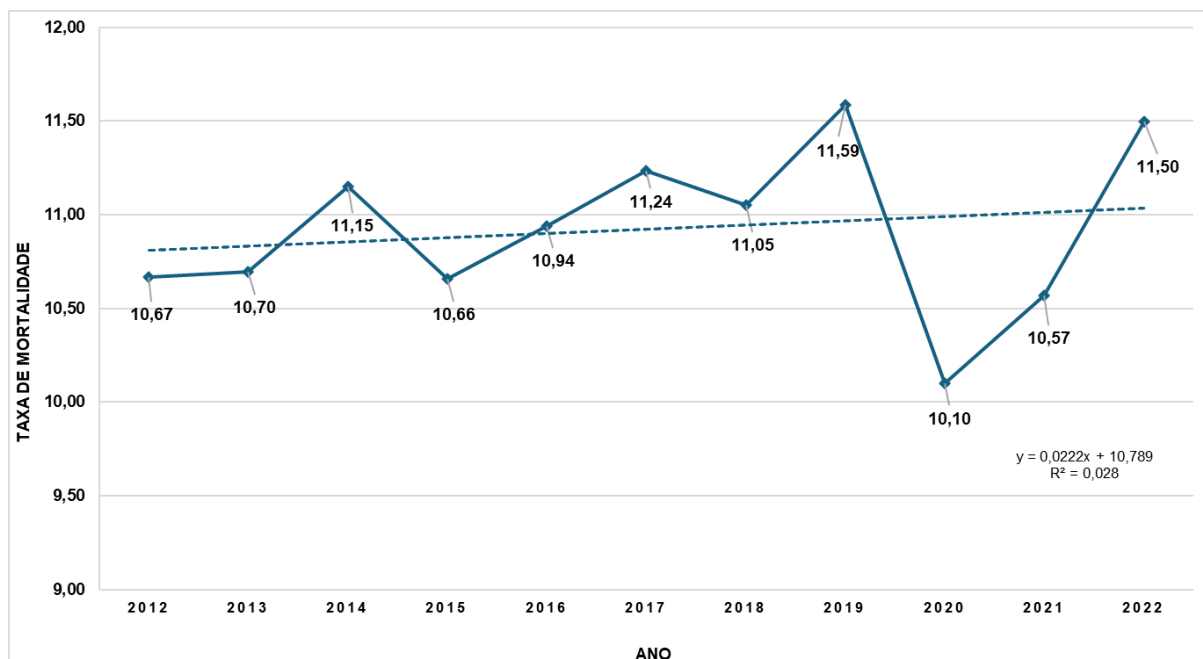
**Fonte:** DATASUS, 2025.

\*Foram excluídos do estudo os casos faltantes (*missing*/ignorado) para as seguintes variáveis: sexo (n=125), raça/cor (n=2.815) e local de ocorrência (n=7).

## 5.2 Análise Temporal da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil

A evolução temporal da mortalidade por CC no Brasil, no período analisado, revela o maior pico registrado em 2019 (11,59 óbitos/10.000 NV) e o menor índice em 2020 (10,10 óbitos/10.000 NV). Posteriormente, observa-se uma recuperação da taxa em 2022, alcançando 11,50 óbitos/10.000 NV, o que sugere uma possível retomada aos níveis anteriores. Contudo, apesar de a linha de tendência indicar um leve aumento na mortalidade, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) explica apenas 2,8% da variabilidade do modelo de regressão linear (Gráfico 1).

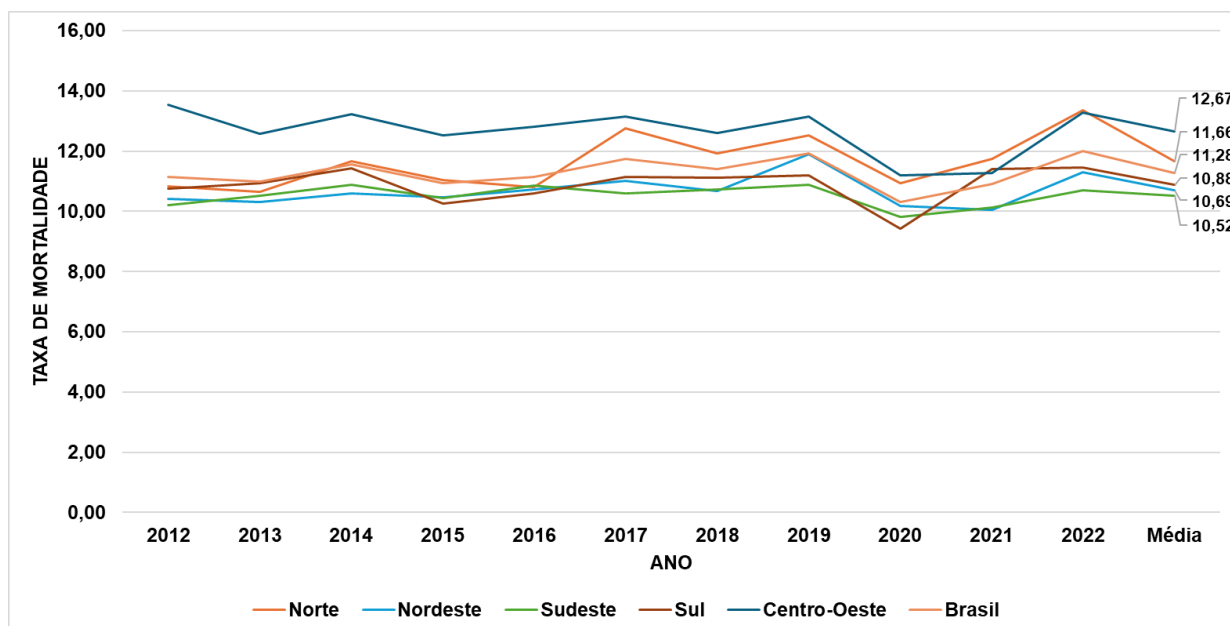
**Gráfico 1** - Evolução temporal da Mortalidade por CC no Brasil, 2012-2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

Dentre as regiões brasileiras, a região Centro-Oeste (12,67 óbitos/10.000 NV) se destacou por apresentar as taxas mais elevadas no período de 2012 a 2020. Outrossim, a região Norte (11,66 óbitos/10.000 NV) alcançou os níveis mais altos nos anos de 2021 e 2022. As regiões Nordeste (10,69 óbitos/10.000 NV), Sudeste (10,52 óbitos/10.000 NV) e Sul (10,88 óbitos/10.000 NV) demonstraram variações relativamente menores ao longo dos anos quando comparadas às outras regiões (Gráfico 2).

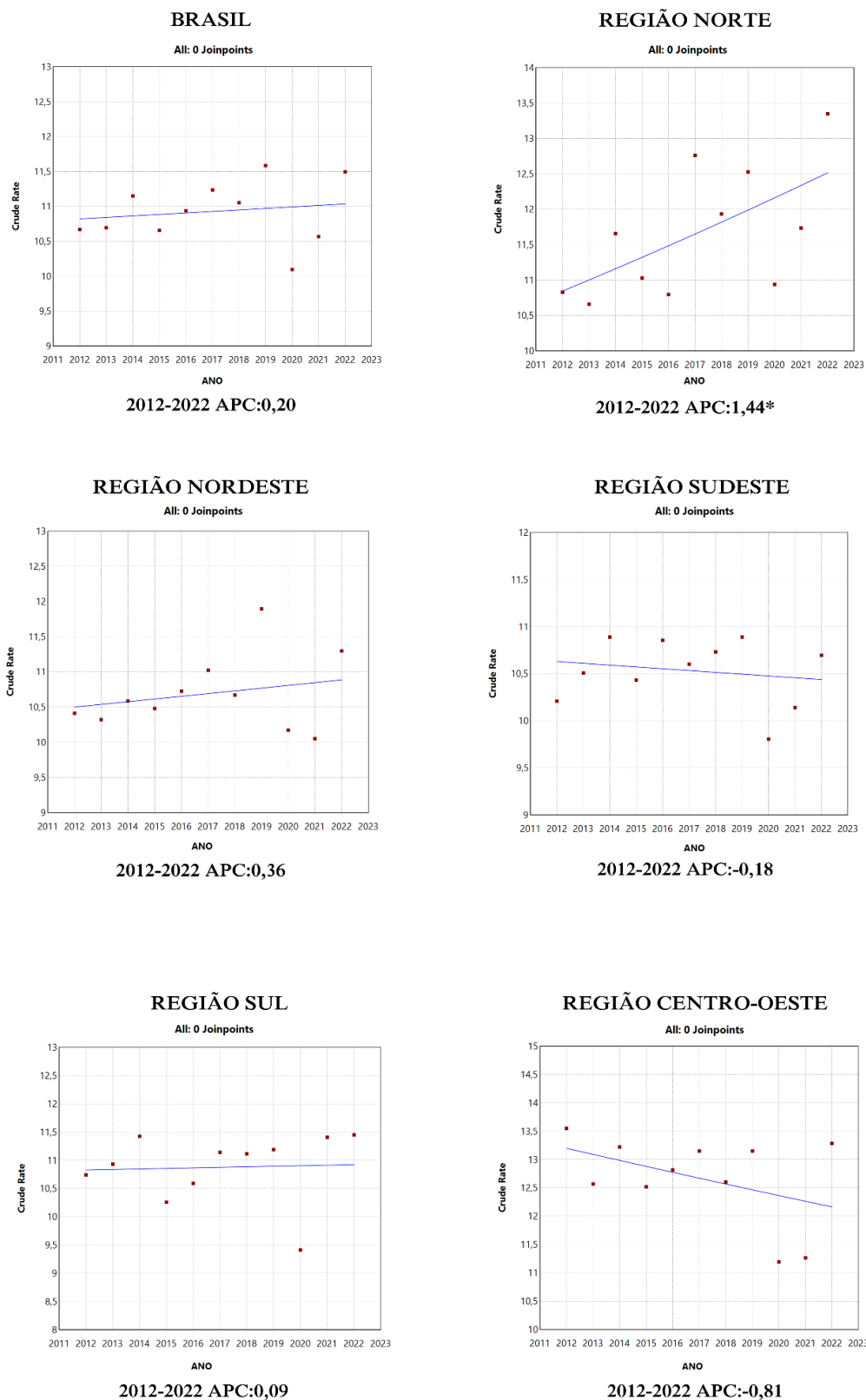
**Gráfico 2** - Evolução temporal da Mortalidade por CC por regiões brasileiras, 2012 - 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



Fonte: Própria autora, 2025.

A análise temporal por *Joinpoint* das CC no Brasil e em suas regiões, apresentou uma trajetória regular ao longo do período investigado, sem mudanças abruptas nas inclinações das curvas e com uma única APC identificada. Ademais, não foram observados pontos de inflexão em nenhuma das localidades estudadas (Figura 2).

**Figura 2** - Análise da tendência temporal da mortalidade por CC nas regiões brasileiras, 2012-2022 pelo método *Joinpoint*. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



Fonte: Própria autora, 2025.

\*APC: Variação Percentual Anual;  $p < 0,05$ .

Na Tabela 2, observa-se que a região Norte apresentou uma tendência crescente nos óbitos infantis por CC de 1,44% (IC95%:0,01-2,91;  $p=0,049$ ) ao ano no período de 2012 a 2022. Em contrapartida, as demais regiões brasileiras, abrangendo o Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, apresentaram variações anuais não significativas, indicando tendências estacionárias. Assim, no Brasil, também foi possível constatar a ausência de significância estatística ( $p=0,699$ ), o que reforça a estabilidade das taxas durante o período analisado.

**Tabela 2** - Variação Percentual Anual da mortalidade infantil por CC no Brasil, 2012 - 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.

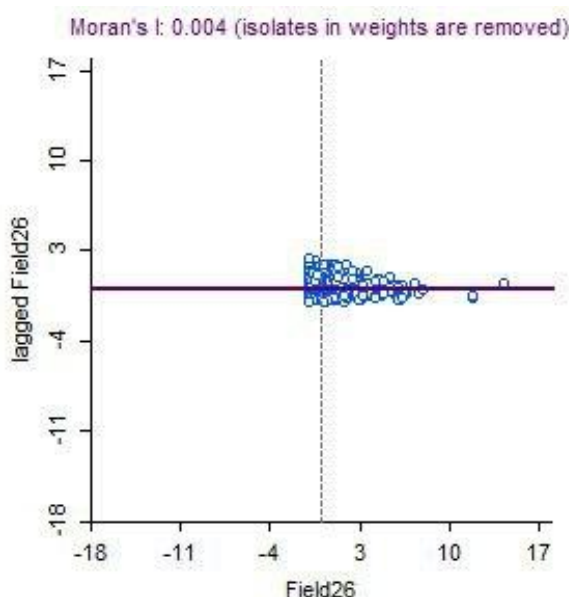
Região	Período	APC	IC95%	p-valor	Tendência
<b>Norte</b>	2012-2022	1,44*	0,01-2,91	0,049	<b>Crescente</b>
<b>Nordeste</b>	2012-2022	0,36	-0,68-1,37	0,498	Estacionária
<b>Sudeste</b>	2012-2022	-0,18	-0,82-0,43	0,531	Estacionária
<b>Sul</b>	2012-2022	0,09	-0,93-1,08	0,914	Estacionária
<b>Centro-Oeste</b>	2012-2022	-0,81	-2,18-0,52	0,218	Estacionária
<b>Brasil</b>	2012-2022	0,20	-0,74-1,11	0,699	Estacionária

Fonte: Própria autora, 2025.

### 5.3 Análise Espacial da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil

Para verificar a presença de autocorrelação espacial nas taxas de mortalidade por CC, foi realizado o cálculo do Índice de Moran Global. Desse modo, o índice obtido foi de 0,004 (Figura 3), com um p-valor de 0,313, indicando a ausência de dependência espacial significativa.

**Figura 3** - Índice de Moran Global da taxa de mortalidade infantil padronizada de CC no Brasil, 2012-2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



**Fonte:** Própria autora, 2025.

Uma vez que os resultados não apresentaram padrão espacial consistente, optou-se por não realizar o Índice Moran Local, visto que este é indicado quando há evidências estatísticas de autocorrelação espacial global. Assim, os dados analisados sugerem uma distribuição aleatória das taxas de mortalidade no espaço.

A Figura 4 apresenta os resultados das técnicas de detecção de aglomerados espaciais. O mapa da taxa média padronizada (Mapa A) revela uma distribuição heterogênea, evidenciando a desigualdade na ocorrência da CC no território brasileiro, com valores variando de 0,00 a 181,82. Outrossim, observa-se que os índices mais elevados de mortalidade se concentram, principalmente, nos municípios da região Norte, com destaque para os situados nos estados de Roraima, Rondônia e Tocantins, e na região Centro-Oeste, especialmente nos estados de Mato Grosso, Goiás e uma pequena área do Mato Grosso do Sul, situada na fronteira com o Paraguai.

Além disso, as menores taxas, situadas no intervalo de 0,00 a 30,30, predominam em áreas localizadas nos estados do Amazonas, Acre, Amapá e Pará. Por outro lado, valores mais elevados, embora distribuídos de forma mais dispersa, são registrados nos estados do Piauí, Minas Gerais, São Paulo e na região Sul,

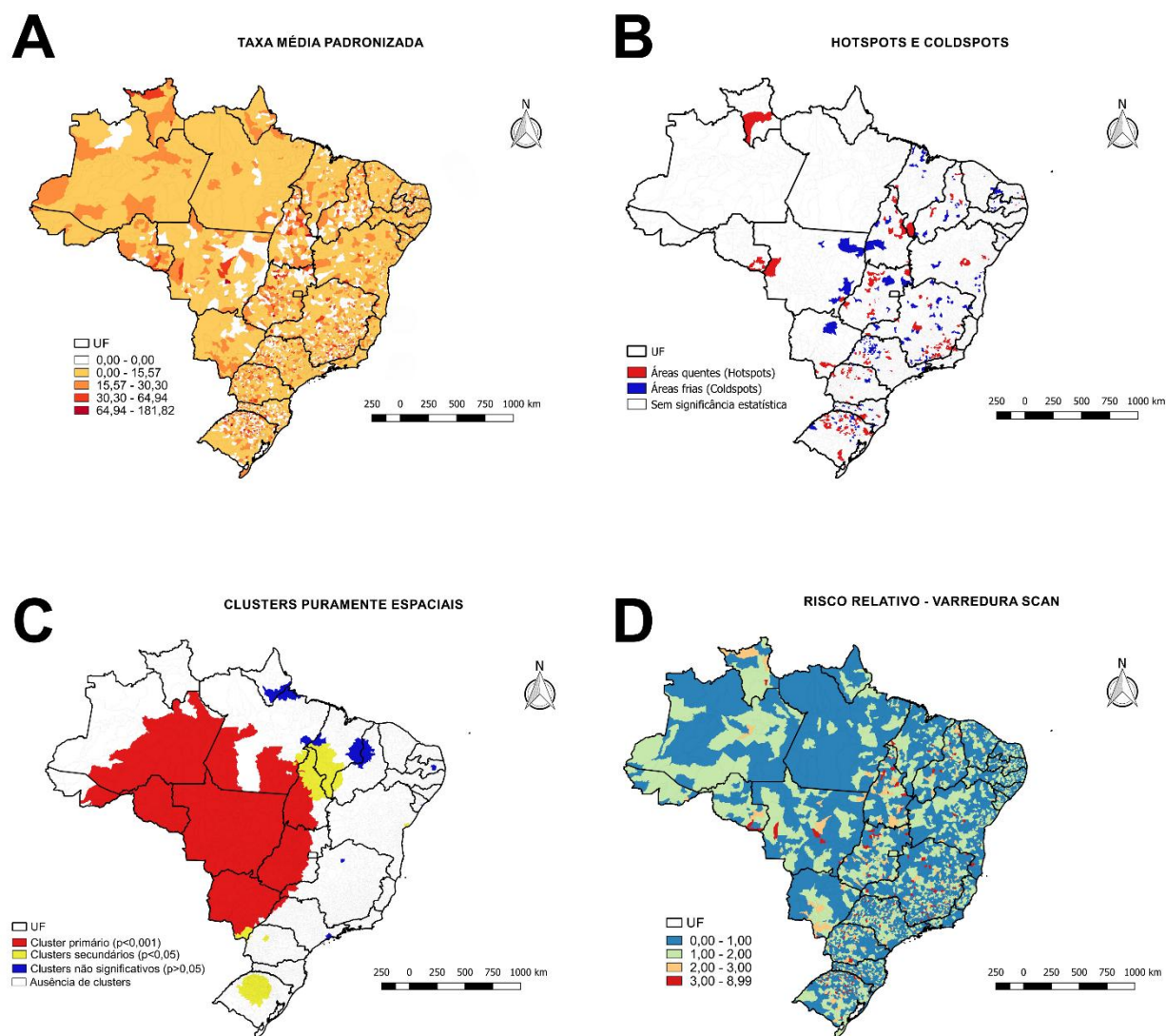
evidenciando, mais uma vez, a heterogeneidade na distribuição dessas taxas pelo território nacional.

No mapa B, os resultados obtidos através da técnica *Getis-Ord Gi* identificaram áreas quentes (*hotspots*) e frias (*coldspots*) em diferentes regiões do Brasil. Os *hotspots* estão concentrados, principalmente, nos municípios da região Norte, com foco para os estados de Roraima e Rondônia, além de Mato Grosso, na região Centro-Oeste. Observam-se também *hotspots* menores e mais dispersos no Nordeste, com destaque para o Maranhão, e nas regiões Sudeste e Sul, especialmente nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul. Por outro lado, as áreas frias (*coldspots*) estão predominantemente localizadas no Centro-Oeste, com ocorrência nas demais regiões do Brasil, destacando os estados de Tocantins, Maranhão, Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul.

Ainda na figura 3, são apresentados os mapas de aglomerados e de risco relativo dos óbitos infantis por CC, calculados por meio do método de varredura *Scan* puramente espacial. No mapa C, foram identificados 17 *clusters*, dos quais apenas sete apresentaram significância estatística ( $p < 0,05$ ). O *cluster* primário (em vermelho), ou seja, aquele com a maior verossimilhança, incluiu 630 municípios, situados predominantemente na região Norte, com exceção dos estados de Roraima e Amapá, e na região Centro-Oeste, exceto no Distrito Federal.

Além disso, alguns municípios do Tocantins, Maranhão, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul na porção fronteiriça ao Paraguai, embora secundários, também se mostraram aglomerados espaciais significativos (em amarelo). Já o mapa D mostra que os municípios de Eugenio de Castro (RS), Ponte Preta (RS), Jacuizinho (RS) e Antônio Prado de Minas (MG), (em vermelho), possuem risco para as CC de 3,00 a 8,99 vezes maior que o risco observado em todo o Brasil.

**Figura 4** - Distribuição da taxa média padronizada (A), Áreas quentes (*Hotspots*) e áreas frias (*Coldspots*) (B), *Clusters* puramente espaciais (C), Risco Relativo (D), dos óbitos infantis por CC de 2012 a 2022. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.



Fonte: Própria autora, 2025.

A Tabela 3 apresenta as informações detalhadas dos aglomerados de óbitos infantis por CC identificados pelo método de varredura *Scan* puramente espacial. O *cluster* primário possui raio de 1195,3 km e os seus municípios têm, em média, 1,26 vezes mais risco de CC em comparação à totalidade da área estudada (Brasil).



**Tabela 3** – Aglomerados espaciais de óbitos infantis por CC no Brasil no período 2012-2022, definidos pela estatística de varredura puramente espacial. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2025.

<i>Cluster</i>	Nº de Municípios	Raio (km)	Nº de casos	Nº esperado de casos	RR*	LLR**	Valor de p
1	630	1195,3	4460	3638,1	1,26	97,7	<0,001
2	12	125,5	830	531,6	1,58	72,7	<0,001
3	97	155,9	955	662,6	1,45	58,0	<0,001
4	8	32,5	608	450,9	1,35	25,0	<0,001
5	29	159,7	231	143,1	1,62	22,8	<0,001
6	143	722,9	1108	932,2	1,19	16,1	<0,001
7	131	302,6	577	468,4	1,24	11,9	0,03
8	194	151,2	436	345,8	1,26	11,0	0,06
9	6	22,6	52	25,1	2,07	11,0	0,06
10	2	15,7	15	3,5	4,29	10,3	0,12
11	4	75,2	195	138,9	1,41	10,1	0,15
12	6	100,5	214	155,0	1,38	10,1	0,15
13	16	27,7	162	111,8	1,45	9,9	0,16
14	3	9,2	201	145,2	1,39	9,6	0,21
15	50	134,0	266	203,1	1,31	8,9	0,37
16	61	135,5	439	360,4	1,22	8,1	0,61
17	15	45,4	705	613,9	1,15	6,6	0,97

**Fonte:** Própria autora, 2025.

**\*RR:** Risco Relativo para o *cluster* comparado aos demais municípios do Brasil.

**\*\*LLR:** Razão de Verossimilhança Logarítmica.

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Perfil epidemiológico dos óbitos infantis por Cardiopatias Congênitas no Brasil

Os resultados desta pesquisa são similares aos de levantamentos realizados no Brasil (Souza *et al.*, 2021) na China (Zhang *et al.*, 2020) e na África (Ige *et al.*, 2021) que evidenciaram o predomínio de CC em indivíduos do sexo masculino. Um estudo conduzido no Reino Unido sustenta essa hipótese ao identificar uma maior suscetibilidade do cromossomo Y, uma vez que os dados revelaram que a prevalência de qualquer tipo de CC é significativamente maior em crianças do sexo masculino, com risco ainda mais elevado de múltiplas cardiopatias nesse grupo (Sokal; Tata; Fleming, 2014). Entretanto, um estudo realizado no Ceará apresentou um resultado divergente, identificando maior prevalência de casos em crianças do sexo feminino, com 53,4% dos diagnósticos (Silva *et al.*, 2020)

A maior proporção de crianças brancas entre os óbitos por CC observados nesta análise está em consonância com uma verificação nacional sobre registros de CC em crianças menores de um ano, no qual 57,02% dos casos correspondem a essa população (Silva *et al.*, 2022). Esses resultados sugerem que as desigualdades socioeconômicas dificultam o acesso da população negra e indígena aos serviços de saúde, afetando diretamente o diagnóstico e o tratamento em tempo adequado. Como consequência, esses grupos apresentam subnotificação nos registros dessas anomalias (Soares *et al.*, 2024).

Ademais, a literatura evidencia disparidades raciais e étnicas nos diagnósticos de anormalidades cardíacas em crianças, assim como entre indivíduos com CC que chegam à idade adulta. Estudos indicam que bebês de grupos raciais e étnicos distintos apresentam maior probabilidade de desenvolver complicações cirúrgicas em comparação com bebês brancos que possuem as mesmas anomalias (Bayne; Garry; Albert, 2023).

Este estudo demonstrou que a maioria dos óbitos infantis por CC ocorreu na faixa etária de 0 a 27 dias, evidenciando a predominância da mortalidade neonatal precoce em relação à tardia. Essa tendência é corroborada por uma pesquisa realizada na França, na qual 94,61% dos óbitos ocorreram até os 30 dias de vida (Bourdon *et al.*, 2024). Em contrapartida, uma análise das mesorregiões do estado do

Pará revelou um padrão distinto, identificando a maior incidência de óbitos entre 28 e 364 dias, período correspondente à mortalidade pós-neonatal (Soares *et al.*, 2024).

No que se refere ao local de ocorrência dos óbitos, o quantitativo mais expressivo ocorreu no âmbito hospitalar, em conformidade com as evidências de uma pesquisa realizada no Brasil, no período de 1998 a 2018, que apontou que 95,17% dos óbitos por cardiopatias congênitas ocorreram em hospitais (Silva *et al.*, 2022). Esse cenário pode ser explicado, em parte, pelas falhas no diagnóstico precoce. Tendo em vista que, embora os diagnósticos realizados no pré-natal tenham aumentado, ainda é comum que o bebê nasça e até mesmo receba alta hospitalar sem que seja identificada a CC (Saganski; Freire; Santos, 2024).

Diante disso, por tratar-se de uma situação em que a precisão diagnóstica, aliada à agilidade, à assistência especializada e, em muitos casos, à intervenção cirúrgica, é determinante para a sobrevivência do RN, a ausência de um diagnóstico em tempo oportuno dificulta o manejo adequado e contribui para o aumento dos índices de mortalidade em ambiente hospitalar (Saganski; Freire; Santos, 2024).

No que tange à categoria CID-10, o mais frequente no presente estudo foi "Outras malformações congênitas do coração" (Q24), achado que está em consonância com uma análise realizada em território brasileiro, na qual essa categoria prevaleceu em 57,8% dos casos, seguida por "Malformações congênitas do septo cardíaco" (Q21), com 14,8% (Soares *et al.*, 2024). Em contrapartida, uma pesquisa conduzida na França apresentou resultados distintos, com a categoria Q21 sendo a mais expressiva, correspondendo a 64,40% dos casos, enquanto a Q24 foi registrada em apenas 14,27% (Bourdon *et al.*, 2024).

Houve predominância das notificações na região Sudeste, evidenciando o maior percentual de óbitos no país, em consonância com outras pesquisas realizadas no Brasil (Soares *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2022). Essa região, além de ser a mais populosa e urbanizada do país, dispõe de um elevado número de profissionais, como cardiologistas e cirurgiões cardiovasculares, além de tecnologias avançadas (Russo., 2023; Minhas *et al.*, 2023).

Outrossim, esses recursos, ao permitirem diagnósticos mais precisos e detalhados, reduzem a ocorrência de subnotificação e a possibilidade de CC passarem despercebidas (Linhares *et al.*, 2021). Nesse contexto, a combinação entre a melhoria da qualidade dos exames de imagem, o treinamento de profissionais especializados em morfologia fetal, a indicação adequada de ecocardiograma fetal e

neonatal, entre outros fatores, desempenha um papel fundamental na detecção precoce e na realização de intervenções oportunas (Linhares *et al.*, 2021).

No entanto, a centralização dos recursos de saúde no Sudeste coloca as demais regiões em significativa desvantagem, como evidenciado por este estudo, que apontou o Centro-Oeste como a região com o menor quantitativo de notificações de óbitos por CC (Bayne; Garry; Albert, 2023; Russo, 2023). Uma pesquisa constatou que as regiões com maiores índices de pobreza apresentavam menor percentual de notificações das malformações cardíacas, o que pode estar relacionado à capacidade diagnóstica limitada, uma vez que a identificação dessas malformações exige suporte médico e hospitalar adequado (Salim *et al.*, 2020).

Por conseguinte, a assimetria de resultados entre regiões de um mesmo país também foi identificada em um estudo conduzido em Portugal, que atribuiu essa discrepância a diferentes níveis de adesão aos registros, à disponibilidade desigual de recursos especializados e à baixa densidade populacional em algumas regiões (Melo *et al.*, 2020).

## **6.2 Distribuição Temporal da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil**

A partir da análise da evolução temporal dos óbitos por anormalidades cardíacas, notou-se que o ano de 2019 apresentou o pico mais expressivo nos índices de mortalidade. Isso pode estar associado ao contexto de aprimoramento na notificação e diagnóstico dessas condições no Brasil. Vale destacar que a notificação de todas as anomalias congênitas detectadas ao nascimento tem caráter compulsório, conforme estabelecido pela Lei nº 13.685, de 25 de junho de 2018. Além disso, a presença das CC na lista de anomalias congênitas prioritárias para vigilância do nascimento visa fortalecer o registro no SINASC e consequentemente elevar a qualidade das informações referentes a essas condições no país (Brasil, 2023).

Por outro lado, os achados referentes ao maior declínio no período estudado pertenciam ao ano de 2020, enquanto uma aparente recuperação das taxas foi evidenciada em 2022. A redução no número de CC registrados nesse intervalo pode estar relacionada aos impactos da pandemia de COVID-19 no acesso aos serviços de saúde. Durante esse período, houve uma diminuição significativa no número de procedimentos diagnósticos cardíacos realizados na América Latina, o que pode ter

comprometido a detecção precoce dessas condições. Além disso, o medo de contágio em hospitais e centros de saúde gerou relutância por parte dos usuários em buscar assistência médica (Cerci *et al.*, 2022).

Esses fatores, associados à fragilidade dos sistemas de saúde em muitos países da América Latina, afetaram principalmente as populações mais vulneráveis. Ademais, o longo intervalo entre o início das medidas de distanciamento social e o primeiro pico da pandemia limitou ainda mais o acesso aos procedimentos diagnósticos cardíacos, retardando o diagnóstico e o tratamento oportuno das doenças cardiovasculares (Litewka; Heitman, 2020; Cerci *et al.*, 2022). No Brasil, essa cadeia de eventos pode ser apontada como uma das possíveis causas da queda das taxas de CC no período em questão.

Levando em consideração a evolução temporal das taxas de mortalidade por anomalias cardíacas congênitas nas regiões brasileiras, a região Centro-Oeste se destacou por apresentar a maior taxa de mortalidade. Este achado é consistente com o que foi observado em outro estudo que analisou a tendência temporal das CC no Brasil (Cohen *et al.*, 2024). A região em questão é a menos populosa do Brasil, com 16,3 milhões de habitantes, ou 8% da população do país, e apresenta um número absoluto de NV inferior em comparação com as regiões mais populosas, como o Sudeste e o Nordeste (IBGE, 2022; Alencar *et al.*, 2023).

Além disso, é importante considerar que, em regiões menos populosas, existem obstáculos relacionados à distribuição desigual de recursos de saúde, incluindo o acesso a diagnósticos precoces e tratamentos para CC. No Brasil, essa concentração desigual sugere que áreas com menor disponibilidade de especialistas enfrentam maiores dificuldades no manejo e tratamento dessas anomalias, resultando em taxas de mortalidade mais altas (Bayne; Garry; Albert, 2023; Russo, 2023).

A partir da análise temporal por *joinpoint*, identificou-se uma tendência estacionária na mortalidade por malformações cardíacas no Brasil como um todo. Contudo, observou-se uma tendência crescente na mortalidade por CC apenas na região Norte, que também foi a única a apresentar crescimento estatisticamente significativo. Esses resultados estão em conformidade com o estudo de Cohen (2024), que analisou a mortalidade por CC nas regiões brasileiras e também identificou uma tendência de aumento progressivo dos óbitos infantis por essas anomalias na região Norte e uma tendência estacionária no país.

Estudo realizado no estado do Pará revela que o número de óbitos infantis por CC registrados ainda não reflete a totalidade dos casos, uma vez que muitos RN não recebem diagnóstico durante o pré-natal. Além da escassez de serviços, existem outros desafios, como a dificuldade de locomoção até os centros especializados e o tempo decorrido entre o cadastro e a realização do tratamento das CC. Ademais, a desproporção entre a parcela da população que necessita do tratamento e a capacidade de atendimento é apontada como um agravante do cenário (Fernandes *et al.*, 2023; Soares *et al.*, 2024).

### **6.3 Distribuição Espacial da Mortalidade Infantil por Cardiopatias Congênitas no Brasil**

A partir dos resultados da análise espacial, observou-se um padrão de heterogeneidade na distribuição das taxas no território nacional. Os índices de mortalidade mais elevados estavam localizados no Norte, seguidos pelo Centro-Oeste. Em contrapartida, as menores taxas foram encontradas em estados do Norte, enquanto as maiores estavam dispersas, abrangendo estados do Nordeste, Sudeste e Sul. Embora o Norte apresente os menores índices de mortalidade infantil por anomalias congênitas no Brasil, essa região registra o maior crescimento anual dessas taxas. Esse paradoxo pode estar relacionado ao baixo desenvolvimento socioeconômico e às dificuldades de acesso à assistência em saúde, que elevam os riscos para a mortalidade infantil (Fernandes *et al.*, 2023).

Por meio da técnica *Getis-Ord Gi\**, revelou-se um padrão de altas taxas de CC concentradas principalmente nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. Apesar de também apresentar áreas com altas taxas, o Centro-Oeste concentra a maioria dos *coldspots*, indicando a coexistência de regiões com menores índices dentro de um cenário de elevada taxa de mortalidade.

Esses resultados estão em consonância com os dados de Silva (2024), que apontam a mortalidade infantil por anomalias cardíacas nessas regiões como preocupante, especialmente quando ajustada para a população. Os índices de mortalidade por CC no Norte e Centro-Oeste são significativamente elevados, e essa situação é agravada pela escassez de cardiologistas e pela infraestrutura inadequada, que dificultam o diagnóstico e o tratamento eficaz dessas anomalias.

Esse cenário é agravado por uma infraestrutura de saúde deficitária, caracterizada pelo subfinanciamento crônico e pela concentração de recursos nas áreas mais desenvolvidas do país. Além disso, a escassez de cardiologistas e a ausência de políticas públicas eficazes para redistribuir especialistas tornam ainda mais difícil o acesso a cuidados adequados. A disparidade no acesso à educação e as condições socioeconômicas adversas potencializam essas diferenças, refletindo diretamente nos indicadores de saúde (Russo, 2021; Silva *et al.*, 2024).

O mapeamento dos *clusters* de CC permitiu identificar os territórios de maior risco nas regiões Norte e Centro-Oeste. Na região Norte, a análise de óbitos por malformações cardíacas congênitas entre 2011 e 2018 revelou que o estado do Pará foi responsável por 42,16% dos óbitos, seguido pelo Amazonas com 33,33%, destacando essas áreas como de elevado risco para mortalidade (Souza *et al.*, 2021). Outrossim, em Mato Grosso, uma pesquisa investigou a distribuição espacial das taxas de anomalias congênitas (AC) entre 2008 e 2019 identificou *clusters* de alto risco em várias macrorregiões, como Oeste, Centro-Norte e Sul, com taxas superiores a 11 casos por 1.000 NV. Por conseguinte, a varredura espaço-temporal revelou que esses aglomerados apresentavam riscos até cinco vezes maiores para a ocorrência de AC (Groth *et al.*, 2025).

Entre os municípios que apresentaram maior risco relativo, a parcela majoritária estava localizada no Rio Grande do Sul, enquanto, em Minas Gerais, apenas um município apresentou esse alto risco. Nesse contexto, a mortalidade infantil por CC entre 1996 e 2016 apresentou decréscimos nas taxas em todos os estados da região Sul, exceto no Rio Grande do Sul (Hillesheim; Nazário, 2020). Da mesma forma, entre 2000 e 2015, essa macrorregião apresentou quase duas vezes mais risco de morte por malformações do sistema circulatório que o Norte e o Nordeste nos menores de um ano de idade, com redução progressiva desse risco à medida que a faixa etária progredia. Esses dados reforçam a provável escassez diagnóstica, refletindo diretamente na notificação de óbitos (Salim *et al.*, 2020).

## 6.4 Limitações do estudo

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se o uso de dados secundários provenientes de um sistema de informação, com possibilidade de erros, como vinculação errônea entre os registros ou a não vinculação, o que pode levar à perda

de dados e impactar a estimativa da prevalência e da taxa de mortalidade infantil por cardiopatias congênitas. Além disso, a falta de agilidade no diagnóstico, a insuficiência de profissionais capacitados e as dificuldades no acesso à saúde favorecem a subnotificação dos casos de CC, dificultando a análise precisa da magnitude do problema.

Ademais, observa-se uma limitada produção científica sobre cardiopatias congênitas no Brasil, especialmente no que se refere à análise espacial, que permitiria um melhor reconhecimento das nuances regionais do país. Essa limitação, somada à dificuldade em obter informações sobre variáveis como sexo e raça, compromete a compreensão abrangente das disparidades e das necessidades específicas em diferentes áreas, dificultando a formulação de estratégias de saúde pública mais eficazes e direcionadas



## 7 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo evidenciam o impacto das cardiopatias congênitas na mortalidade infantil no Brasil. Observou-se que a maioria dos óbitos ocorreu em indivíduos do sexo masculino, com predominância em crianças brancas. A faixa etária mais acometida foi a de 0 a 27 dias de vida, e o hospital foi o principal local de ocorrência dos óbitos. Quanto à classificação segundo a CID-10, a categoria mais frequente foi "Outras malformações congênitas do coração" (Q24). Em relação à distribuição geográfica, a maior proporção de notificações ocorreu na região Sudeste, enquanto o menor percentual foi registrado no Centro-Oeste.

A análise temporal demonstrou uma tendência estacionária na mortalidade por CC no país, com exceção da região Norte, que apresentou crescimento significativo ao longo do período estudado. Já a análise espacial revelou uma distribuição heterogênea, evidenciando a desigualdade na ocorrência das cardiopatias congênitas no território brasileiro, com concentração de óbitos infantis por CC especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste. Além disso, foram observados que os municípios de Eugênio de Castro, Ponte Preta e Jacuizinho, no Rio Grande do Sul, e Antônio Prado de Minas, em Minas Gerais, apresentaram os maiores riscos relativos para mortalidade infantil por CC.

Diante disso, os resultados obtidos reforçam a necessidade de aprimoramento das políticas públicas voltadas à triagem neonatal, diagnóstico precoce e assistência especializada às crianças com cardiopatias congênitas. Estes achados atuam como norteadores para a formulação de intervenções para esse entrave, uma vez que trazem evidências necessárias para o fortalecimento e construção de políticas públicas que visem à instrução da população sobre a importância da triagem neonatal, ampliação da cobertura da triagem, descentralização dos serviços de saúde e qualificação dos profissionais para o atendimento dessas condições, aspectos fundamentais para reduzir a morbimortalidade e garantir um melhor prognóstico para os pacientes acometidos.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, L. P. L. *et al.* Análise comparativa do perfil de nascidos vivos nas cinco regiões do Brasil: Estudo retrospectivo. **Scientia Naturalis**, v. 5, n. 2, p. 17, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/269504.5.2-17>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ANSELIN, L.; GEORGE, E.; CHEN, J. **GeoDa: An introduction to spatial data analysis**. Version 1.18. [S.l.]: GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation, 2018. Disponível em: <https://geodacenter.github.io/>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BAKKER, M. K. *et al.* Prenatal diagnosis and prevalence of critical congenital heart defects: a retrospective international cohort study. **BMJ Open**, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31270117/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BALASUBRAMANIAN, R. *et al.* Epidemiology, Genetics, and Epigenetics of Congenital Heart Disease in Twins. **Cureus**, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8448266/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BAYNE, J.; GARRY, J.; ALBERT, M. A. Brief review: racial and ethnic disparities in cardiovascular care with a focus on congenital heart disease and precision medicine. **Current Atherosclerosis Reports**, v. 25, n. 5, p. 189-195, mai. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11883-023-01093-3>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTROM, T. **Epidemiologia básica**. 2 ed., São Paulo: Santos Editora, 2010.

BOTTO, L. D. From cause to care: a tripartite approach to obtaining better population data may improve the global outlook for congenital heart diseases. **American Journal of Medical Genetics Part A**, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32083404/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BOURDON, G. *et al.* Epidemiology of congenital heart defects in France from 2013 to 2022 using the PMSI-MCO database (French Program for Medical Information System in Medicine, Surgery, and Obstetrics). **PLoS ONE**, v. 19, n. 4, p. e0298234, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0298234. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298234>. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 8.069**, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jul. 1990. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 30 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie\\_geoproc\\_vol\\_1.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf). Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico: Análise da situação epidemiológica das anomalias congênitas no Brasil, 2010 a 2021**. Brasília, DF:

Ministério da Saúde, 27 fev. 2023. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/boletim-epidemiologico-SVS-54-2023.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cardiopatia congênita afeta cerca de 30 mil crianças por ano no Brasil**. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/cardiopatia-congenita-afeta-cerca-de-30-mil-criancas-por-ano-no-brasil?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/cardiopatia-congenita-afeta-cerca-de-30-mil-criancas-por-ano-no-brasil?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.727, de 12 de julho de 2017**. Aprova o Plano Nacional de Assistência à Criança com Cardiopatia Congênita. Diário Oficial da União, Brasília, 12 jul. 2017. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt1727\\_12\\_07\\_2017.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt1727_12_07_2017.html). Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Saúde Brasil 2019: uma análise da situação de saúde com enfoque nas doenças imunopreveníveis e na imunização**. Brasília, DF: MS, 2019. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2019\\_analise\\_situacao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2019_analise_situacao.pdf). Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância em Saúde. **Declaração de óbito: manual de instruções para preenchimento**. Brasília, DF: MS, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/declaracao-de-obito-manual-de-instrucoes-para-preenchimento.pdf/view>. Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Saúde Brasil 2020/2021: anomalias congênitas prioritárias para vigilância ao nascimento**. Brasília, DF: MS, 2021. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centraisde-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/analise-de-situacao-de-saude/saudebrasil\\_anomalias-congenitas\\_26out21.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centraisde-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/analise-de-situacao-de-saude/saudebrasil_anomalias-congenitas_26out21.pdf/view). Acesso em: 11 fev. 2024.

BRASIL. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança: orientações para implementação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/wp-content/uploads/2018/07/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Aten%C3%A7%C3%A3o-Integral-%C3%A0-Sa%C3%BAde-da-Crian%C3%A7a-PNAISC-Vers%C3%A3o-Eletr%C3%B4nica.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024..

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Guia prático: diagnóstico de anomalias congênitas no pré-natal e ao nascimento**. Brasília, DF: MS, 2022. 79 p. Disponível em: <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/guia-pratico-anomalias-congenitas.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2024.

CERCI, R. J. *et al.* O impacto da COVID-19 no diagnóstico de doenças cardíacas na América Latina: uma subanálise do INCAPS COVID. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, n. 4, p. 745-753, abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20210388>. Acesso em: 7 mar. 2025.

CODY, F. *et al.* Critical congenital heart disease: performance and contemporary outcomes of prenatal screening in a multicenter perinatology service. **BMC Pregnancy and Childbirth**, 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10893667/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

COHEN, R. P.; *et al.* Tendência temporal de mortalidade infantil por cardiopatias congênitas: importância do teste do coraçãozinho na triagem neonatal. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 18, n. 6, p. 1-12, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/8579/5352>. Acesso em: 10 mar. 2025.

FERNANDES, Q. H. R. F. *et al.* Tendência temporal da prevalência e mortalidade infantil das anomalias congênitas no Brasil, de 2001 a 2018. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 4, p. 969–979, abr. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/SGkq4sdYrV9k9DmDj67fqr/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

GELAW, T. T. *et al.* Two-dimensional transthoracic echocardiographic and Doppler patterns of suspected pediatric heart diseases in Tibebe. **PLOS One**, 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10927071/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

GROTH, L. F. *et al.* Tendência e clusters de alto risco para a ocorrência de anomalias congênitas no Estado de Mato Grosso, Brasil (2008-2019). **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S.l.], v. 25, n. 3, p. 305-312, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/LCG8m4TTmpYFJZQz6DWC9FK/?lang=pt>. Acesso em: 9 mar. 2025.

HILLESHEIM, M.; NAZÁRIO, N. O. Tendência temporal de mortalidade infantil por cardiopatias congênitas no Sul do Brasil, 1996-2016. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 49, n. 2, p. 82-93, 2020. Disponível em: <https://revista.acm.org.br/arquivos/article/view/625>. Acesso em: 10 mar. 2025.

HINO, P. *et al.* Geoprocessamento na área da saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, n. 6, p. 939–943, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692006000600016>. Acesso em: 30 mar. 2024.

IGE, O. O. *et al.* Study of congenital heart defects among neonates in Jos, Nigeria: prevalence and spectrum. **Cardiovascular Journal of Africa**, v. 32, n. 1, p. 21-27, 2021. DOI: 10.5830/CVJA-2020-044. Disponível em: <https://doi.org/10.5830/CVJA-2020-044>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do censo 2022**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 13 fev. 2024.

KULLDORFF, M. A spatial scan statistic. ***Communications in Statistics - Theory and Methods***, Seoul, v. 26, n. 6, p. 1481-1496, jun. 1997. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03610929708831995>. Acesso em: 1 mar. 2024.

KULLDORF, R. **SaTScan™: Software for the spatial and space-time scan statistics**. Version 9.4. [S.l.]: SaTScan LLC, 2020. Disponível em: <https://www.satscan.org>. Acesso em: 11 fev. 2024.

LINHARES, I. C. *et al.* Importância do diagnóstico precoce das cardiopatias congênitas: uma revisão integrativa. ***Revista Eletrônica Acervo Científico***, v. 35, p. e8621, 2021. DOI: 10.25248/reac.e8621.2021. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reac.e8621.2021>. Acesso em: 10 mar. 2025.

LITEWKA, S. G.; HEITMAN, E. Health systems in Latin America in times of pandemic. ***Developing World Bioethics***, v. 20, n. 2, p. 69-73, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/dewb.12262>. Acesso em: 7 mar. 2025.

MEDRONHO, R. A. *et al.* ***Epidemiologia. 2 ed.*** São Paulo: Atheneu, 2009.

MELO, I. S. de *et al.* Prevalência de cardiopatias congênitas em Portugal em 2015: dados do Registo Nacional de Anomalias Congénitas. ***Acta Médica Portuguesa***, [S. l.], v. 33, n. 7-8, p. 491-9, jul. 2020. Disponível em: <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/12111>. Acesso em: 7 mar. 2025.

MIGOTO, M. T. *et al.* Mortalidade neonatal precoce e fatores de risco: um estudo caso-controle no Paraná. ***Revista Brasileira de Enfermagem***, v. 71, n. 5, p. 2527–2534, set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/4DXjc7dDLbdfBwtmJdpPFPP/>. Acesso em: 11 fev. 2024.

MINHAS, A. M. K. *et al.* County-level cardiologist density and mortality in the United States. ***Journal of the American Heart Association***, v. 12, n. 23, p. e031686, 2023. DOI: 10.1161/JAHA.123.031686. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.031686>. Acesso em: 7 mar. 2025.

MURNI, Indah K. *et al.* Late diagnosis in children with congenital heart disease: a mixed-method study. ***BMC Pediatrics***, v. 21, n. 1, p. 191, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33882901/>. Acesso em: 11 fev. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Distúrbios congênitos**. 2022. Disponível em: [https://www.who.int/health-topics/congenital-anomalies#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/congenital-anomalies#tab=tab_1). Acesso em: 11 fev. 2024.

PINHEIRO, *et al.* Prevalence of the five neonatal screening tests. ***PLOS ONE***, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34516590/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

PUGNALONI, F. *et al.* Gender differences in congenital heart diseases: A narrative review. **Translational Pediatrics**, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10560357/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

RIBEIRO, L. M. *et al.* Distribuição espaço-temporal e fatores associados à mortalidade por HIV/AIDS entre jovens no Nordeste do Brasil. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 32, e20220211, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2022-0211en>. Acesso em: 30 mar. 2024.

ROUQUAYROL, Maria Zélia; GURGEL, Marcelo. **Rouquayrol: epidemiologia e saúde**. 8. ed. Rio de Janeiro: MedBook, 2018. 719 p.

RUSO, L. X. Effect of More Doctors (Mais Médicos) Program on geographic distribution of primary care physicians. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 4, p. 1585–1594, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021264.26932020>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SAGANSKI, Gabrielle Freitas; FREIRE, Márcia Helena de Souza; SANTOS, Wendel Mombaque dos. Teste de oximetria de pulso para triagem de cardiopatias congênitas: uma revisão sistemática. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 57, e20230215, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10906467/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

SALIM, T. R. *et al.* Desigualdades nas taxas de mortalidade por malformações do sistema circulatório em crianças menores de 20 anos de idade entre macrorregiões brasileiras. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 115, n. 6, p. 1164–1173, dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/KHntYGHRjYrzjKPxK9Y4yyf/>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SILVA, M. G. M. *et al.* Panorama das malformações congênitas das grandes artérias em nascidos vivos no último decênio (2014-2023) no Brasil. **Revista Amazônia Ciência e Saúde**, v. 12, n. 4, p. 266-280, 2024. DOI: 10.18606/2318-1419/amazonia.sci.health.v12n4p266-280. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/386321382\\_Panorama\\_das\\_malformacoes\\_congenitas\\_das\\_grandes\\_artérias\\_em\\_nascidos\\_vivos\\_no\\_ultimo\\_decenio\\_2014-2023\\_no\\_Brasil#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/386321382_Panorama_das_malformacoes_congenitas_das_grandes_artérias_em_nascidos_vivos_no_ultimo_decenio_2014-2023_no_Brasil#fullTextFileContent). Acesso em: 7 mar. 2025.

SILVA, M. M. de O. *et al.* Análise dos registros de cardiopatias congênitas em crianças menores de um ano no Brasil. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, [S. l.], v. 10, n. 3, p. 1489–1499, 2022. DOI: 10.16891/2317-434X.v10.e3.a2022.pp1489-1499. Disponível em: <https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/1047>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SILVA, M. M. de O. *et al.* Records of congenital heart diseases in children under one year in the State of Ceará. **Pediatrics & Child Health**, [S. l.], v. 8, p. 1182, 2020. Disponível em: <https://www.jscimedcentral.com/public/assets/articles/pediatrics-8-1182.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SOARES, F. da C. *et al.* Análise epidemiológica da mortalidade por cardiopatias congênitas nas mesorregiões do Estado do Pará, Brasil. **Contribuciones a las**

**Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 17, n. 8, p. e9886, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.8-435. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/9886>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP), Departamento Científico de Cardiologia e Neonatologia. **Sistematização do atendimento ao recém-nascido com suspeita ou diagnóstico de cardiopatia congênita**. São Paulo: SPSP, 2022. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/23544c-MO\\_Sistemat\\_atend\\_RN\\_cSuspeita\\_CardCongenita.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/23544c-MO_Sistemat_atend_RN_cSuspeita_CardCongenita.pdf). Acesso em: 30 mar. 2024.

SOKAL, R.; TATA, L. J.; FLEMING, K. M. Sex prevalence of major congenital anomalies in the United Kingdom: a national population-based study and international comparison meta-analysis. **Birth Defects Research. Part A, Clinical and Molecular Teratology**, v. 100, n. 2, p. 79–91, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/bdra.23218>. Acesso em: 7 mar. 2025.

SOUSA, G. J. B. *et al.* Padrão temporal de cura da tuberculose, mortalidade e abandono do tratamento nas capitais brasileiras. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 27, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlae/a/ZC6nwryM55DKnSRd5ktNwgB/?lang=pt>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SOUZA, Ingrid Fernandes de *et al.* Epidemiologia da mortalidade pediátrica por cardiopatias congênitas na região Norte do Brasil, no período de 2011 a 2018. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 8, n. 3, p. 115-119, 2021. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/patologia/article/view/11970>. Acesso em: 13 fev. 2024.

VASCONCELOS, Mayara Nascimento de *et al.* Avanços e desafios das políticas públicas de gestão das tecnologias em saúde nas Américas: *scoping review*. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/58609>. Acesso em: 11 fev. 2024.

WIK, G. *et al.* Detection of critical congenital heart defects in live births in Norway 2017–2020. **Acta Paediatrica**, Hoboken, v. 16953, 2023. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apa.16953>. Acesso em: 17 set. 2024.

ZHANG, X. *et al.* Epidemiology, prenatal diagnosis, and neonatal outcomes of congenital heart defects in eastern China: a hospital-based multicenter study. **BMC Pediatrics**, v. 20, n. 1, p. 416, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02313-4>. Acesso em: 7 mar. 2025.

## ANEXO A

**República Federativa do Brasil**  
**Ministério da Saúde**  
1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE

**Declaração de Óbito**

**I Cartório**

1 Cartório Código 2 Registro 3 Data

4 Município 5 UF 6 Cemitério

**II Identificação**

7 Tipo de Óbito 8 Óbito Data Hora 9 Cartão SUS 10 Naturalidade

11 Nome do falecido

12 Nome do pai 13 Nome da mãe

14 Data de Nascimento 15 Idade Anos completos Meses Dias Horas Minutos 16 Sexo 17 Raça/cor

18 Estado civil 19 Escolaridade (Em anos de estudos concluídos) 20 Ocupação habitual e ramo de atividade (Se aposentado, colocar a ocupação habitual anterior) Código

21 Logradouro (Rua, praça, avenida etc.) Código Número Complemento 22 CEP

**III Residência**

23 Bairro/Distrito Código 24 Município de residência Código 25 UF

**IV Ocorrência**

26 Local de ocorrência do óbito 27 Estabelecimento Código

28 Endereço da ocorrência, se fora do estabelecimento ou da residência (Rua, praça, avenida, etc.) Número Complemento 29 CEP

30 Bairro/Distrito Código 31 Município de ocorrência Código 32 UF

**V Fetal ou menor que 1 ano**

**PREENCHIMENTO EXCLUSIVO PARA ÓBITOS FETAIS E DE MENORES DE 1 ANO**  
**INFORMAÇÕES SOBRE A MÃE**

33 Idade 34 Escolaridade (Em anos de estudo concluídos) 35 Ocupação habitual e ramo de atividade da mãe 36 Número de filhos tidos (Obs: Utilizar 99 para ignorado) Nascidos vivos Nascidos mortos

37 Duração da gestação (Em semanas) 38 Tipo de Gravidez 39 Tipo de parto 40 Morte em relação ao parto

41 Peso ao nascer 42 Num. da Decl. de Nascidos Vivos

**VI Condições e causas do óbito**

**OBITOS EM MULHERES**

43 A morte ocorreu durante a gravidez, parto ou aborto? 44 A morte ocorreu durante o puerpério? 45 Recebeu assist. médica durante a doença que ocasionou a morte?

46 Exame complementar? 47 Cirurgia? 48 Necrópsia?

**DIAGNÓSTICO CONFIRMADO POR:**

49 CAUSAS DA MORTE ANOTE SOMENTE UM DIAGNÓSTICO POR LINHA

**PARTE I**

Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte

**CAUSAS ANTECEDENTES**

Estados mórbidos, se existirem, que produziram a causa acima registrada, mencionando-se em último lugar a causa básica

**PARTE II**

Outras condições significativas que contribuíram para a morte, e que não entraram, porém, na cadeia acima

**VII Médico**

50 Nome do médico 51 CRM 52 O médico que assina atendeu ao falecido?

53 Meio de contato (Telefone, fax, e-mail etc.) 54 Data do atestado 55 Assinatura

**VIII Causas externas**

**PROVÁVEIS CIRCUNSTÂNCIAS DE MORTE NÃO NATURAL. (Informações de caráter estritamente epidemiológico)**

56 Tipo 57 Acidente do trabalho 58 Fonte da informação

59 Descrição sumária do evento, incluindo o tipo de local de ocorrência

**IX Localid. S/Médico**


60 SE A OCORRÊNCIA FOR EM VIA PÚBLICA, ANOTAR O ENDEREÇO Logradouro (Rua, praça, avenida, etc.) Código

61 Declarante 62 Testemunhas

Versão 12/08 - 1ª Impressão 12/2008



## ANEXO B

 <b>República Federativa do Brasil</b> <b>Ministério da Saúde</b> 1ª VIA - SECRETARIA DE SAÚDE		<b>Declaração de Nascido Vivo</b>	
<b>1</b> Nome do Recém-nascido (RN)		<b>Número do Cartão Nacional de Saúde do RN</b>	
<b>2</b> Data e hora do nascimento Data _____ Hora _____		<b>3</b> Sexo <input type="checkbox"/> M - Masculino <input type="checkbox"/> I - Ignorado <input type="checkbox"/> F - Feminino	
<b>4</b> Peso ao nascer em gramas _____		<b>5</b> Índice de Apgar - 1º e 5º minutos 1º _____ 5º _____	
<b>6</b> Comprimento Em cm _____		<b>7</b> Perímetro cefálico Em cm _____	
<b>8</b> Local da ocorrência <input type="checkbox"/> Hospital <input type="checkbox"/> Domicílio <input type="checkbox"/> Aldeia indígena <input type="checkbox"/> Ignorado		<b>9</b> Estabelecimento Código CNES _____	
<b>10</b> Endereço da ocorrência, se fora do estab. ou da resid. da(o) parturiente (rua, praça, avenida, etc)		<b>11</b> CEP	
<b>12</b> Bairro/Distrito		<b>13</b> UF	
<b>14</b> Nome		<b>15</b> Cartão SUS	
<b>16</b> Escolaridade (última série concluída) Nível <input type="checkbox"/> Sem escolaridade <input type="checkbox"/> Médio (antigo 2º grau) <input type="checkbox"/> Ignorado <input type="checkbox"/> Fundamental I (1ª a 4ª série) <input type="checkbox"/> Superior incompleto <input type="checkbox"/> Fundamental II (5ª a 8ª série) <input type="checkbox"/> Superior completo		<b>17</b> Ocupação habitual (Informar anterior, se aposentada(o) ou desempregada(o)) Código CBO 2002 _____	
<b>18</b> Data de nascimento		<b>19</b> Idade (anos)	
<b>20</b> Naturalidade Município / UF (se estrangeira(o) informar País)		<b>21</b> Situação conjugal <input type="checkbox"/> Solteira (o) <input type="checkbox"/> Separada (o) judicialmente <input type="checkbox"/> Casada(o) <input type="checkbox"/> União estável <input type="checkbox"/> Viúva(o) <input type="checkbox"/> Ignorado	
<b>22</b> Raça / Cor <input type="checkbox"/> Branca <input type="checkbox"/> Preta <input type="checkbox"/> Amarela <input type="checkbox"/> Indígena		<b>23</b> Logradouro	
<b>24</b> Bairro/Distrito		<b>25</b> Município	
<b>26</b> Nome		<b>27</b> Idade	
<b>Gestações anteriores</b> <b>28</b> Histórico gestacional ■ Nº gestações anteriores _____ ■ Nº de partos vaginais _____ ■ Nº de cesáreas _____ ■ Nº de nascidos vivos _____ ■ Nº de perdas fetais / abortos _____			
<b>Gestação atual</b> <b>29</b> Data da última Menstruação (DUM) ____/____/____ <b>30</b> Nº de semanas de gestação, se DUM Ignorada _____ Método utilizado para estimar <input type="checkbox"/> Exame Físico <input type="checkbox"/> Outro método <input type="checkbox"/> Ignorado			
<b>Parto</b> <b>31</b> Apresentação <input type="checkbox"/> Cefálica <input type="checkbox"/> Pélvica ou Podálica <input type="checkbox"/> Transversa <input type="checkbox"/> Ignorado <b>32</b> O Trabalho de parto foi induzido? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <b>33</b> Tipo de parto <input type="checkbox"/> Vaginal <input type="checkbox"/> Cesáreo <input type="checkbox"/> Ignorado <b>34</b> Cesáreo ocorreu antes do trabalho de parto iniciar? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não se aplica <input type="checkbox"/> Ignorado <b>35</b> Nascimento assistido por <input type="checkbox"/> Médico <input type="checkbox"/> Enfermeiro ou Obstetriz <input type="checkbox"/> Parteira <input type="checkbox"/> Outros <input type="checkbox"/> Ignorado			
<b>40</b> Descrever todas as anomalias congêntas observadas			
<b>41</b> Data do preenchimento			
<b>42</b> Nome do responsável pelo preenchimento			
<b>43</b> Função <input type="checkbox"/> Médico <input type="checkbox"/> Enfermeiro <input type="checkbox"/> Parteira <input type="checkbox"/> Func. Cartório <input type="checkbox"/> Outros (descrever)			
<b>44</b> Tipo documento <input type="checkbox"/> CNES <input type="checkbox"/> CRM <input type="checkbox"/> COREN <input type="checkbox"/> RG <input type="checkbox"/> CPF			
<b>45</b> Nº do documento			
<b>46</b> Órgão emissor			
<b>47</b> Cartório			
<b>48</b> Registro			
<b>49</b> Data			
<b>50</b> UF			

**ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO NÃO SUBSTITUI A CERTIDÃO DE NASCIMENTO**  
 O Registro de Nascimento é obrigatório por lei.  
 Para registrar esta criança, a(o) responsável deverá levar este documento ao cartório de registro civil.

Versão 09/21 - 2ª impressão 11/2021 www.lgb.com.br