

## Tendência e perfil epidemiológico das anomalias congênicas em recém-nascidos em São Paulo (2000 a 2019)

Trend and epidemiological profile of congenital anomalies in newborns in São Paulo (2000 to 2019)

Tendencia y perfil epidemiológico de las anomalías congénitas en recién nacidos en São Paulo (2000 a 2019)

Recebido: 10/04/2022 | Revisado: 17/04/2022 | Aceito: 18/04/2022 | Publicado: 22/04/2022

**Isadora Cristina Pires Quirino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8068-7919>

Faculdade São Leopoldo Mandic, Brasil

E-mail: isaqpc@gmail.com

**Márcia Regina Campos Costa da Fonseca**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5131-5561>

Faculdade São Leopoldo Mandic, Brasil

E-mail: marcia.fonseca@slmandic.edu.br

### Resumo

O objetivo deste estudo foi descrever a tendência e o perfil epidemiológico das anomalias congênicas (AC) em recém-nascidos no Estado de São Paulo, de 2000 a 2019 e analisar possíveis fatores associados ao agravo. Estudo ecológico de série temporal, com utilização de dados do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC). Inicialmente foram extraídos do SINASC as anomalias congênicas e o número de nascidos vivos para cálculo de incidência, posteriormente foram estimados modelos de regressão linear para o número de nascidos com anomalias e incidência de anomalia, em função do ano. Para análise das associações das AC com as características da mãe, de pré-natal/parto e do recém-nascido foi utilizado o teste de qui-quadrado. Nível de significância dos testes de 5%. No período analisado ocorreram 12.364.643 nascimentos no estado e destes 119.746 apresentavam anomalias congênicas (incidência de 0,97%, ou 9,7 casos por 1.000 nascidos vivos). Observou-se aumento significativo da incidência (em 1.000 nascidos vivos) de anomalias congênicas no Estado de São Paulo, em 2000 (5,72) e 2019 (12,54). Houve associação das AC com variáveis maternas (idade  $\geq 40$  anos, escolaridade  $\geq 12$  anos, mães sem companheiro); relacionadas ao pré-natal/parto (nenhuma e de 1-3 consultas de pré-natal, duração da gestação pré-termo  $< 37$  semanas, partos triplos ou mais e operatórios); e recém-nascidos (sexo masculino, raça/cor preta, parda e amarela, baixo peso ao nascer  $< 2.500$ g, e Apgar de 0 a 3 no 1º- 5º minutos). Faz-se necessário conhecer a tendência e distribuição das anomalias congênicas para melhor direcionamento das Políticas Públicas relacionadas ao binômio.

**Palavras-chave:** Anormalidades congênicas; Recém-nascido; Fatores de risco; Sistemas de Informação em Saúde; Estudos de séries temporais.

### Abstract

The aim of this study was to describe the trend and profile of epidemiological congenital anomalies (CA) in newborns in the State of São Paulo, from 2000 to 2019 and to analyze possible factors associated with the disease. Ecological time series study, using data from Live Births Information System (SINASC). Congenital anomalies and Live births number were extracted from SINASC to calculate incidence. Linear regression models were estimated for number of births with anomalies and for incidence of anomalies, on the basis of year. To analyze the associations of CA with the characteristics of the mother, prenatal/delivery and newborn, the chi-square test was used. Test significance level of 5%. In the analyzed period 12.364.643 births occurred in the state of São Paulo, of which 119.746 showed congenital anomalies (incidence of 0.97%, or 9.7 cases per 1,000 live births). A significant increase in the incidence of congenital anomalies (per 1,000 live births) was observed in the State of São Paulo in 2000 (5.72) and 2019 (12.54). There was an association of CA with maternal variables (age  $\geq 40$  years, schooling  $\geq 12$  years, mothers without a partner). Related to prenatal care/delivery (none and 1-3 prenatal consultations, duration of preterm pregnancy  $< 37$  weeks, triple deliveries or more and operative); newborns (male, black, brown and yellow race/color, low birth weight  $< 2,500$ g, and Apgar score from 0 to 3 in the 1st-5th). It is necessary to know the tendency and distribution of congenital anomalies for better targeting of Public Policies related to the binomial.

**Keywords:** Congenital abnormalities; Newborn; Risk factors; Health Information Systems; Time series studies.

### Resumen

El objetivo del estudio fue analizar posibles factores asociados al aumento de las anomalías congénitas (AC). Estudio ecológico de serie temporal, utiliza datos del Sistema de información de Nacidos Vivos (SINAC). Inicialmente fueron

extraídos del SINAC las AC y el número de nacidos vivos para cálculo de incidencia, luego fueron estimados modelos de regresión lineal para los nacidos con anomalías e incidencias de anomalía, en el año. Para análisis de las asociaciones de las AC con las características de la madre, de prenatal/parto y del recién nacido, fue utilizado el test ji-cuadrado. Nivel de significación de los testeos de un 5%. En el período analizado hubo 12.364,643 nacimientos en el estado; 119.746 presentaban AC e incidencia de 0,97%, o 9,7 casos por 1.000 nacidos vivos. En cada 1.000 se observó aumento significativo de AC, en 2000 (5,72 y 2019 (12,54); asociación de las AC con variables maternas (edad  $\geq$  40 años, escolaridad  $\geq$  12 años, madres sin compañero); relacionadas al prenatal/parto (ninguna y de 1-3 consultas de prenatal, duración de gestación pretérmino  $<$  37 semanas, partos triples o más y operativos); recién nacidos (sexo masculino, raza/color negro, pardo y amarilla, bajo peso al nacer  $<$ 2.500g, y Apgar de 0 a 3 en el 1°- 5° minutos). Es necesario conocer la propensión y distribución de las AC para mejor direccionamiento de las Políticas Públicas relacionadas al binomio.

**Palabras clave:** Anomalías congénitas; Recién nacido; Factores de riesgo; Sistemas de Información en Salud; Estudios de series temporales.

## 1. Introdução

Anomalias congênitas, também conhecidas como defeitos congênitos, distúrbios congênitos ou malformações congênitas, podem ser definidas como anomalias estruturais ou funcionais (a exemplo dos distúrbios metabólicos), que ocorrem durante a vida intrauterina e podem ser identificadas no pré-natal, ao nascer, ou posteriormente na infância, como os defeitos auditivos (World Health Organization, 2020).

Estas alterações podem ser causadas por uma variedade de fatores etiológicos, como defeitos genéticos únicos, distúrbios cromossômicos, herança multifatorial, teratogênicos ambientais ou desnutrição de micronutrientes (World Health Organization, 2014).

As anomalias congênitas podem ser classificadas quanto ao número, em isoladas, com presença de uma única anomalia, ou associadas com duas ou mais anomalias. Em relação à repercussão clínica podem ser menores, que são as mais frequentes na população e grande parte das vezes, não acarretam problemas significativos aos portadores, e maiores, que trazem consequência clínica ou estética ao portador (Mendes et al, 2018).

No que se refere a fisiopatologia podem ser classificadas em malformação, que se refere a um defeito morfológico de um órgão, parte ou região do corpo resultante de um processo de desenvolvimento intrinsecamente anormal (exemplos: lábio leporino e Síndrome de Down); deformidade, que se relaciona a forma ou posição anormal de uma parte do corpo causada por forças mecânicas ou traumatismo (exemplos: pé torto por miopatia e luxação congênita do quadril); disrupção ou ruptura que é um defeito morfológico de um órgão, de parte ou de uma região do corpo resultante do desarranjo do processo de desenvolvimento originalmente normal, comprometido por interferência de um fator extrínseco - infecções congênitas, como rubéola, sífilis, varicela, toxoplasmose, isquemia uterina, radiações ionizantes, outras agressões teratogênicas - uso de alguns fármacos, alcoolismo materno, drogadição, (a exemplo da microcefalia, anormalidade da retina causada por uso de cocaína, agenesia de segmentos dos membros por uso de talidomida); displasia que é uma anormalidade na organização celular ao formarem tecidos e seus resultados morfológicos (exemplos hemangiomas e telangiectasias) (Ministério da Saúde, 2017).

As anomalias congênitas são um grave problema de saúde pública, cerca de 6% dos nascidos vivos são diagnosticados com algum tipo de anomalia congênita e estima-se que 295.000 recém-nascidos morrem dentro de 28 dias após o nascimento todos os anos, em todo o mundo, devido a este agravo de saúde (World Health Organization, 2020).

No Brasil, as anomalias são a segunda principal causa de morte entre os menores de cinco anos, com aproximadamente 24 mil recém-nascidos registrados com algum tipo de anomalia a cada ano, dado este subestimado (Ministério da Saúde, 2021). As mais prevalentes de 2000 a 2019 foram os defeitos de membros (24,4 casos por 10 mil NV), cardiopatias congênitas (8,4/10 mil NV), fendas orais (6,1/10 mil NV) e defeitos de órgãos genitais (4,6/10 mil NV) (Ministério da Saúde, 2021).

Apesar de muitas anomalias serem passíveis de intervenção em diferentes níveis, estes agravos representam uma das principais causas de mortalidade perinatal e neonatal (Ministério da Saúde, 2021), ressalta-se que estas podem contribuir para incapacidades de longo prazo, gerando impactos significativos sobre indivíduos, famílias, sistemas de saúde e sociedades (World Health Organization, 2020).

As anomalias congênitas trazem um grande impacto social e financeiro para as famílias e sistemas de saúde (Ministério da Saúde, 2021), o que reforça a importância de vigilância contínua sobre elas, contribuindo assim para subsidiar as ações de planejamento em saúde materno-infantil (Muniz et al, 2021).

Diante do exposto este estudo teve como objetivo descrever a tendência e o perfil epidemiológico das anomalias congênitas em recém-nascidos no Estado de São Paulo, durante o período de 2000 a 2019, assim como, analisar possíveis fatores associados a esse agravo de saúde.

## 2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal, de abordagem quantitativa, que analisou a tendência das anomalias congênitas no Estado de São Paulo, período de 2000 a 2019, bem como, a associação do agravo à saúde às variáveis maternas, de pré-natal/parto e do recém-nascido. Neste tipo de estudo, compara-se a ocorrência da doença ou condição relacionada à saúde e a exposição de interesse entre agregados de indivíduos (populações de países, regiões ou municípios etc.) para verificar a possível existência de associação entre elas (Lima-Costa & Barreto, 2003). Os dados foram extraídos do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) disponibilizado pelo tabulador de dados (TABNET) da Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo. O SINASC foi implantado em 1990 com o objetivo de reunir informações epidemiológicas referentes aos nascimentos ocorridos em todo o território nacional, e tem como base a Declaração de Nascido Vivo (DN), que abrange um extenso conjunto de dados sobre a mãe, o pré-natal, o parto e o recém-nascido (Pedraza, 2012).

As anomalias congênitas estão registradas no SINASC, segundo Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID 10) e agrupadas em onze categorias, a saber: (Q00-Q007) malformações congênitas do sistema nervoso, (Q10-Q18) malformações congênitas do olho, ouvido, face e pescoço, (Q20-Q28) malformações congênitas do aparelho circulatório, (Q30-Q34) malformações congênitas do aparelho respiratório, (Q35-Q37) fenda labial e fenda palatina, (Q38-Q45) outras malformações congênitas do aparelho digestivo, (Q50-Q56) malformações congênitas dos órgãos genitais, (Q60-Q64) malformações congênitas do aparelho urinário, (Q65-Q79) malformações congênitas e deformidades do aparelho osteomuscular, (Q80-89) outras malformações congênitas e (Q90-99) anomalias cromossômicas não classificadas em outra parte.

As perguntas norteadoras deste estudo foram: Houve alteração na incidência de anomalias congênitas em recém-nascidos no Estado de São Paulo, durante o período de 2000 a 2019? Há associação entre a ocorrência de anomalias e as características maternas, de pré-natal/ parto e do recém-nascido?

Inicialmente foram extraídos do SINASC as anomalias congênitas e o número de nascidos vivos para cálculo de incidência, posteriormente foram estimados modelos de regressão linear para o número de nascidos com anomalias e incidência de anomalia, em função do ano. Estimou-se modelos de regressão  $Y = \alpha + \beta X$ , onde Y é a variável de resposta (anomalias congênitas), X é o ano,  $\alpha$  é o coeficiente linear, o intercepto, ou seja, o ponto onde a reta corta o eixo das ordenadas (eixo vertical) e  $\beta$  é a inclinação da reta. Testou-se as hipóteses nulas  $\beta=0$ , sabendo-se que um  $\beta$  estatisticamente significativo e positivo indica tendência de crescimento das anomalias congênitas no tempo e um  $\beta$  estatisticamente significativo e negativo indica tendência de decréscimo das anomalias congênitas no tempo. Calculou-se também os coeficientes de determinação dos modelos, ou seja, o quanto da variação na quantidade de anomalias congênitas é explicada pelo modelo de regressão estimado. Esta medida pode variar de zero a um e é utilizada como uma indicação da adequação do modelo de regressão.

As análises das associações das anomalias congênitas (agrupadas 2000-2019) com as características da mãe, de pré-natal/parto e do recém-nascido foram realizadas pelo teste de qui-quadrado. As análises foram realizadas no Programa R Core Team (2021) e os níveis de significância adotados nos testes estatísticos de 5%.

Para estas análises as variáveis foram agrupadas em maternas: idade materna (até 19 anos, de 20 a 39 anos e 40 anos ou mais), grau de instrução (até três anos, de quatro a sete anos, de oito a onze anos e doze anos ou mais), estado civil (com companheiro, sem companheiro); do pré-natal/parto: número de consultas (nenhuma, de uma a três consultas, de quatro a seis consultas, de sete ou mais consultas), duração da gestação (menos de 22 semanas, pré-termo, a termo e pós-termo), tipo de gestação (única, dupla e tripla ou mais), tipo de parto (vaginal, cesáreo); do recém-nascido: sexo (masculino, feminino), raça/cor (branca, negra, parda, amarela, indígena), peso ao nascer (menor que 2.500g, de 2.500 a 2.999g, de 3.000 a 3.999g, 4.000g ou mais), Apgar no 1º e 5º minuto (de zero a três, de quatro a sete, de oito a dez). Foram excluídos os dados ignorados/não informados.

Os dados do SINASC encontram-se divulgados e disponibilizados no TABNET, portanto, são de domínio público e não permitem o conhecimento da identidade dos indivíduos cujos registros constam dos bancos analisados. Dessa forma, este estudo obteve dispensa do Comitê de Ética em Pesquisa, protocolo 2020-0579.

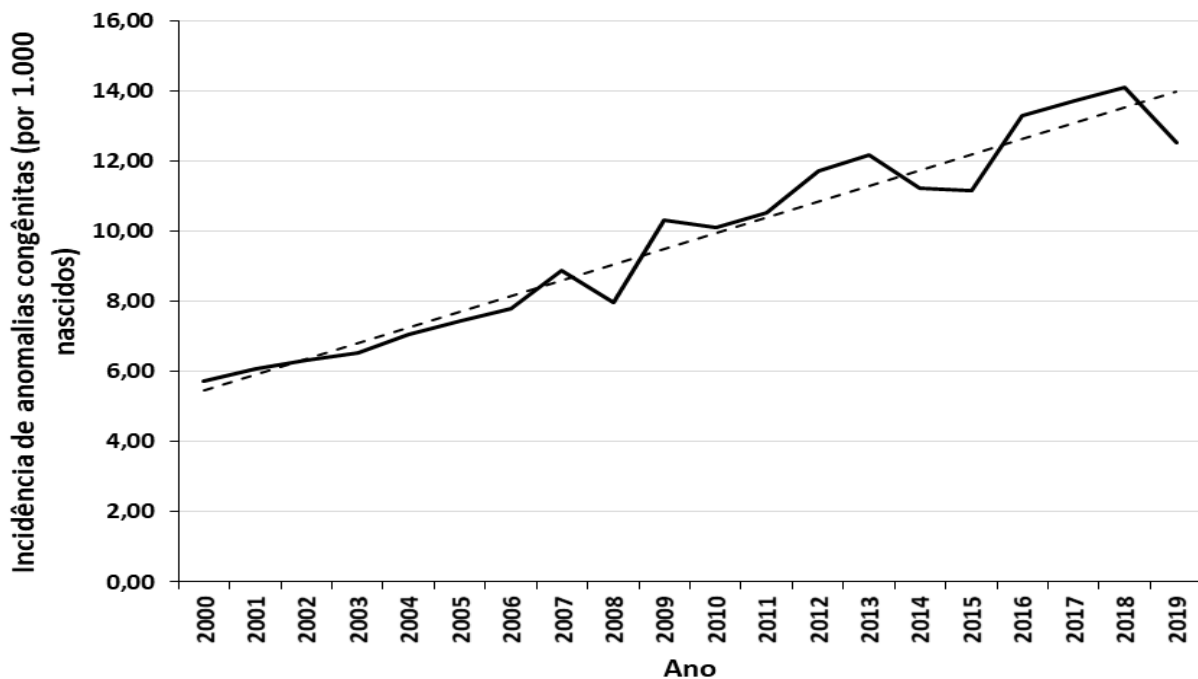
### **3. Resultados e Discussão**

No período de 2000 a 2019 ocorreram 12.364.643 nascimentos no Estado de São Paulo e destes 119.746 apresentavam anomalias congênitas, sendo então no período, observada incidência de 0,97%, ou 9,7 casos por 1.000 nascidos.

Pode-se observar aumento significativo do agravo à saúde ( $p < 0,05$ ). Em 2000 ocorreram 3.998 casos (incidência de 5,72 casos em 1.000 nascidos vivos), já em 2019 ocorreram 7.337 casos (incidência de 12,54 casos em 1.000 nascidos vivos) (Figura 1). Vale ressaltar que no segundo semestre de 2015, foi decretada no Brasil, a epidemia de microcefalia causada pelo vírus Zika, o que pode justificar o aumento em anos posteriores.

**Figura 1.** Incidência de anomalias congêntas por mil recém-nascidos no Estado de São Paulo, durante o período de 2000 a 2019

Ano	Número de nascidos com anomalias	Coefficiente de incidência de anomalias (por 1000 nascidos)
2000	3.998	5,72
2001	3.923	6,07
2002	3.998	6,33
2003	4.070	6,54
2004	4.422	7,05
2005	4.605	7,44
2006	4.719	7,81
2007	5.286	8,88
2008	4.798	7,97
2009	6.189	10,33
2010	6.083	10,11
2011	6.440	10,53
2012	7.259	11,72
2013	7.462	12,17
2014	7.041	11,22
2015	7.107	11,18
2016	8.013	13,30
2017	8.415	13,71
2018	8.581	14,10
2019	7.337	12,54
Regressão linear:		
Intercepto	-516.008,00	-891,22
Coefficiente angular	259,76	0,4484
R <sup>2</sup>	0,9217	0,9407
p-valor	<0,0001	<0,0001



Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), São Paulo.

Dados nacionais também revelam crescimento das anomalias congênitas (0,99%- 2014, 1,05%- 2015, 1,15% em 2016), sendo a região Sudeste a de maior prevalência (1,04% - 2014, 1,06%- 2015, 1,23% -2016) e São Paulo com números bem expressivos (2014-1,29%, 2016-1,51%) (Ministério da Saúde, 2019). Estes indicadores também foram observados em estudos regionais, como em Tangará da Serra (Mato Grosso), com dados do SINASC, em 2006 observou-se 4,5/1.000 nascidos vivos com anomalias congênitas e em 2016, 10,3/1.000 nascidos vivos com anomalias congênitas (da Silva et al, 2018), Rio Grande do Sul, com dados do SINASC (2005 a 2014), onde os autores relataram que neste período, a taxa média de ocorrência das anomalias congênitas foi de 0,92% (12.818 RN), o que representou um aumento em relação à taxa de 0,81% (6.236 RN) observada entre 2001 (Luz et al, 2019), no Maranhão com dados do SINASC, que passou de 19,3/10 mil nascidos vivos com anomalias congênitas em 2001 para 62,0/10 mil nascidos vivos com anomalias congênitas em 2016 (Reis et al, 2021). Importante ressaltar que a epidemia de microcefalia por vírus Zika foi importante para alterar estes indicadores (Garcia, 2018) e que após epidemia ocorreu uma melhora geral no registro de malformações de nascimento, incluindo malformações que não foram atribuídas ao Zika, durante e após a epidemia (Paixão et al, 2019).

Das anomalias congênitas (com registro - 119.043), as mais frequentemente observadas foram as malformações do aparelho osteomuscular (36,83%), do aparelho circulatório (13,02%), do sistema nervoso (10,56%), fenda labial e fenda palatina (6,89%), dos órgãos genitais (6,74%) e do olho, ouvido, face e pescoço (6,70%).

Dados nacionais, 2010 a 2019, guardam semelhança aos registrados no estado de São Paulo, sendo as anomalias mais prevalentes, defeito de membros (24,4 casos a cada 10.000 nascidos vivos) e cardiopatias congênitas (8,4 casos a cada 10.000 nascidos vivos) (Ministério da Saúde, 2021). Outras pesquisas regionais, com dados do SINASC, também apontam o predomínio do acometimento do aparelho osteomuscular, Recife-Pernambuco (2013-2014) (42,1%) (Guimarães et al, 2019), Rio Branco-Acre (2001- 2013) (41,3%) (Andrade et al, 2017), no município de São Paulo (2010-2014) (29,93%) (Cosme et al, 2017), Salvador-Bahia (2014) (52,1%) (Pinto Junior et al, 2017), Maranhão 2001-2016, 1.680 anomalias do aparelho osteomuscular em 6.110 nascidos vivos com anomalias congênitas (Reis et al, 2021). A facilidade de diagnóstico das malformações osteomusculares, pode explicar esses resultados. Trata-se de malformações macrossômicas, visíveis e detectáveis ao exame físico, diagnosticadas precocemente no pós-natal imediato (Cosme et al, 2017).

Das mães, a maioria (82,0%) tinha de 20 a 39 anos, de oito a onze anos de escolaridade (57,0%) e possuía companheiro (55,2%). Observou-se associação significativa entre a ocorrência de anomalias congênitas e as características maternas ( $p < 0,05$ ), com maior percentual de anomalias entre as mães com 40 anos ou mais (2,0%), sem companheiro (1,1%) e entre aquelas com 12 anos ou mais de escolaridade (1,2%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Frequência (%) dos casos de anomalia de acordo com as características maternas (apenas os casos com informação).

Variável	Anomalia		Total
	Com	Sem	
	N (%)		N (%)
<b>Faixa Etária Mãe</b>			
Até 19 anos	17.525 (1,0%)	1.714.373 (99,0%)	171.901 (15,2%)
20 a 39 anos	95.829 (1,0%)	9.233.069 (99,0%)	9.328.898 (82,0%)
40 ou mais	6.385 (2,0%)	307.319 (98,0%)	313.704 (2,8%)
	p<0,0001		
<b>Grau Instrução Mãe</b>			
Nenhuma	553 (1,1%)	51.045 (98,9%)	51.598 (0,5%)
1 - 3 anos	3.557 (0,9%)	384.996 (99,1%)	388.553 (3,5%)
4 - 7 anos	20.915 (1,0%)	2.085.566 (99,0%)	2.106.481 (19,0%)
8 - 11 anos	65.724 (1,0%)	6.260.769 (99,0%)	6.326.493 (57,0%)
12 anos e mais	26.211 (1,2%)	2.192.298 (98,8%)	2.218.509 (20,0%)
	p<0,0001		
<b>Estado Civil Mãe</b>			
Sem companheiro	53.076 (1,1%)	4.926.817 (98,9%)	4.979.893 (44,8%)
Com companheiro	64.238 (1,0%)	6.080.969 (99,0%)	6.145.207 (55,2%)
	p=0,0009		

<sup>2</sup>Porcentagem na coluna, nos demais casos as porcentagens são nas linhas. Fonte: Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), São Paulo.

Em relação a idade das mães, estudos internacionais também guardam semelhança aos encontrados nesta pesquisa, como, o realizado em hospital terciário da Arábia Saudita, com maiores chances de recém-nascidos com anomalias congênitas em mulheres com 40 anos ou mais (OR: 2,1; IC 95% 1,35-3,3) (Kurdi et al, 2019) e o realizado em hospital geral da Etiópia com maiores chances de recém-nascidos com anomalias congênitas em mulheres acima de 35 anos (OR: 6,5; IC 95% 2,4-18) (Gedamu et al, 2021). O mesmo pôde ser observado em estudos nacionais, Tangará da Serra-Mato Grosso, com maior prevalência de crianças com anomalias congênitas entre mães com mais de 35 anos em relação àquelas com menos de 35 anos (RP=1,91; IC95% 1,01;3,60) (da Silva et al, 2018), no município de São Paulo, idade materna superior a 40 anos (OR=1,59; IC95% 1,47–1,71) (Cosme et al, 2017), no estado de Minas Gerais, com dados do SINASC de 2018, com razão de chances ajustadas de 1,31 (IC 95% 1,17-1,49) para mães com 35 anos ou mais (Freitas et al, 2021), no Maranhão com prevalência de recém-nascidos com anomalias congênitas de 32,1% (IC95% 27,5-36,6) para mães com menos de 35 anos e de 50,6% (IC95% (46,1 - 55,1) para mais de 35 anos ou mais (Reis et al, 2021), em Santa Catarina, com dados do SINASC de 2010-2018, prevalência de anomalias congênitas-média de 8,8 para mães de 10 a 19 anos, de 8,1 de 20 a 29 anos, de 9,6 de 30 a 39 anos e de 17,1 de mães de 40 anos ou mais (Vanassi et al, 2022), e no Rio Grande do Sul, em estudo de caso-controle de 2012 a 2015, onde ter mais de 40 anos aumentou em 97% a chance de recém-nascidos com anomalias congênitas, quando comparadas às de 18 a 29 anos (Trevilato et al, 2022).

Mulheres com mais escolaridade (doze anos ou mais) foram as que concentraram maior percentual de anomalias congênitas, dado este semelhante ao estudo realizado no Maranhão (Reis et al, 2021), porém, diferente de estudos nacionais, onde ou não houve associação entre a escolaridade e anomalias congênitas (da Silva et al, 2018; Martins et al, 2019; Luz et al, 2019) ou as mulheres com menos escolaridade foram as de maior prevalência para recém-nascidos com este agravo, como no Rio Grande do Sul, onde mulheres com menos de quatro anos de estudo apresentaram 50% mais chance, comparadas às mulheres com 12 anos ou mais de estudo (OR = 1,50; IC 95% 1,21-1,86; p = 0,001) (Trevilato et al, 2022) e em Santa Catarina

(Vanassi et al, 2022). Em estudo realizado na Nigéria menor escolaridade também foi determinante para anomalias congênitas (Ekwochi et al, 2018).

Em relação ao estado civil, mães sem companheiro tiveram maior percentual de crianças com anomalias congênitas dado este semelhante ao estudo realizado no estado de Minas Gerais, com razão de chances ajustadas de 1,23 (IC 95% 1,04-1,45) para mães solteiras e de 1,41 (IC 95% 1,0-1,97) para mães separadas (Freitas et al, 2021). Já em outros estudos que exploraram a variável “estado civil”, Rio Branco-Acre (Andrade et al, 2017), Montes Claros- Minas Gerais (Martins et al, 2019) e Rio Grande do Sul (Luz et al, 2019) o estado civil não determinou impacto no agravo.

No que se refere as características de pré-natal e parto, 75,0% das mães realizaram sete ou mais consultas de pré-natal, 89,5% das gestações foram de 37 a 41 semanas (a termo), 97,8% gravidez única e 56,8% partos cesarianas. Observou-se associação significativa entre a ocorrência de anomalias congênitas e as características de pré-natal e parto ( $p < 0,05$ ), mães com menor número de consultas (nenhuma 1,3%; de 1 a 3 consultas – 1,4%) tiveram maior percentual de anomalias congênitas, assim como aquelas com menor duração da gestação (menos de 22 semanas – 2,3%; menos de 37 semanas – 2,5%), gestação tripla ou mais (2,0%) e com partos operatórios (cesariana - 1,2%) (tabela 2).

**Tabela 2.** Frequência (%) dos casos de anomalia de acordo com as características de pré-natal/parto (apenas os casos com informação).

Variável	Anomalia		Total
	Com	Sem	
	N (%)		N (%)
<b>Consulta Pré-Natal</b>			
Nenhuma	1.673 (1,3%)	130.492 (98,7%)	132.165 (1,2%)
1-3 consultas	6.588 (1,4%)	452.496 (98,6%)	459.384 (4,1%)
4-6 consultas	24.815 (1,1%)	2.182.017 (98,9%)	2.206.832 (19,7%)
7 consultas e mais	84.648 (1,0%)	8.327.979 (99,0%)	8.412.627 (75,0%)
	$p < 0,0001$		
<b>Duração Gestação</b>			
Menos de 22 sem.	86 (2,3%)	3.665 (97,7%)	3.751 (0,0%)
Pré-termo (menor que 37 sem.)	26.475 (2,5%)	1.022.241 (97,5%)	1.048.716 (9,4%)
A termo (37-41 sem.)	89.920 (0,9%)	9.904.298 (99,1%)	9.994.218 (89,5%)
Pós termo (42 sem. e mais)	1.113 (0,9%)	121.288 (99,1%)	122.401 (1,1%)
	$p < 0,0001$		
<b>Tipo de Gravidez</b>			
Única	115.896 (1,0%)	10.995.264 (99,0%)	11.111.160 (97,8%)
Dupla	3.583 (1,4%)	244.305 (98,6%)	24.788 (2,2%)
Tripla ou mais	158 (2,0%)	7.687 (98,0%)	7.845 (0,1%)
	$p < 0,0001$		
<b>Tipo de Parto</b>			
Vaginal	44.146 (0,9%)	4.862.993 (99,1%)	4.907.139 (43,2%)
Cesáreo	75.379 (1,2%)	6.375.599 (98,8%)	6.450.978 (56,8%)
	$p < 0,0001$		

<sup>2</sup>Porcentagem na coluna, nos demais casos as porcentagens são nas linhas. Fonte: Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), São Paulo.

Menor número de consultas de pré-natal também esteve associado a anomalias congênitas em outros estudos, como o realizado em Recife, com dados do SINASC (2001 – 2015), prevalência inferior a seis consultas (OR- 1,214; IC95% 1,13-



1,31,  $p < 0,001$ ) (Gonçalves et al, 2021), no Rio Grande do Sul, onde as mulheres que não realizaram nenhuma consulta de pré-natal tiveram 97% mais chance de terem recém-nascidos com anomalias congênitas quando comparadas às mulheres que realizaram sete ou mais consultas (OR = 1,97; IC95% (1,61-2,42,  $p < 0,001$ ) (Trevilato et al, 2022), em Minas Gerais, pré-natal inadequado, razão de chances para anomalias congênitas de 1,38 (IC95% 1,21-1,58,  $p < 0,05$ ) (Freitas et al, 2021). Ressalta-se que muitos fatores causadores de anomalias congênitas podem ser evitados com uma boa assistência pré-natal, como a prevenção à exposição a teratogênicos ambientais e desnutrição de micronutrientes (World Health Organization, 2014).

Como demonstrado em outros estudos, variáveis relacionadas ao parto também estiveram associadas à maior prevalência de anomalias congênitas. Para nascimentos pré-termo (partos prematuros), em Minas Gerais, razão de chances de 1,48 (IC95% 1,26-1,74) em relação aos nascimentos a termo (Freitas et al, 2021), Tangará da Serra-Mato Grosso, com razão de prevalência de 2,22 (IC95% 1,26-3,92,  $p = 0,014$ ) para duração menor de 37 semanas em comparação aos nascimentos entre 37 a 41 semanas (da Silva et al, 2018), em Recife, idade gestacional abaixo de 37 semanas (OR=1,17; IC 95% 1,04-1,32) em relação a 37 semanas ou mais (Gonçalves et al, 2021), em Rio Branco- Acre, chance de anomalias congênitas nos recém-nascidos pré-termo (OR 3,63, IC95% 2,38-5,53), sendo nos nascidos com 32 a 36 semanas de gestação (OR 9,15; IC95% 5,89; 14,20); com menos de 32 semanas gestacionais (OR 3,63; IC 2,38; 5,53) (Andrade et al, 2017), dados também observados no Maranhão (Reis et al, 2021), em Santa Catarina (Vanassi et al, 2022) e no Rio Grande do Sul (Luz et al, 2019).

Para gestações duplas ou mais em comparação a gestação única, em Minas Gerais, razão de chances de 2,18 (IC95% 1,85-3,31) (Freitas et al, 2021) e no município de São Paulo, gestação dupla: OR=1,28; IC95% 1,19–3,77 e tripla ou mais: OR=2,68; IC95% 1,91–3,77) em comparação à gestação única (Cosme et al, 2017).;

Para partos cesáreos em comparação a partos normais, Salvador- Bahia, razão de prevalência de 1,46 (IC95%:1,17-1,83) (Pinto Junior et al, 2017), em Rio Branco-Acre, (OR 2,05; IC95% 1,56 - 2,68) (Andrade et al, 2017), Minas Gerais, razão de chances de 1,33 (1,19-1,50) (Freitas et al, 2021), dados também observados em Santa Catarina (Vanassi et al, 2022) e Maranhão (Reis et al, 2021).

Dos recém-nascidos, 51,2% eram do sexo masculino, 58,9% de raça/cor branca, 56,9% com peso adequado (3.000-3.999gr), 86,9% com Apgar entre 8 e 10 no 1º minuto e 97,8% com Apgar de 8 a 10 no 5º minuto. Observou-se associação significativa entre as características dos recém-nascidos e anomalias congênitas ( $p < 0,05$ ) com maior percentual de anomalias entre os recém-nascidos do sexo masculino (1,2%), de raça/cor preta (1,3%), parda (1,3%) e amarela (1,3%), baixo peso ao nascer (menor que 2.500gr – 2,9%), com Apgar de 0 a 3 no 1º (6,3%) e 5º (14,7%) minuto (Tabela 3).

**Tabela 3.** Frequência (%) dos casos de anomalia de acordo com as características do Recém-nascido (apenas para os casos com informação)

Variável	Anomalia		Total
	Com	Sem	
	N (%)		N (2%)
Masculino	67.670 (1,2%)	5.756.232 (98,8%)	5.823.092 (51,2%)
Feminino	51.227 (0,9%)	5.498.697 (99,1%)	5.549.924 (48,8%)
p<0,0001			
Raça/Cor			
Branca	38.782 (1,2%)	3.229.211 (98,8%)	3.267.993 (58,9%)
Preta	5.203 (1,3%)	388.082 (98,7%)	393.285 (7,1%)
Amarela	936 (1,3%)	70.804 (98,7%)	71.740 (1,3%)
Parda	22.318 (1,3%)	1.752.977 (98,7%)	1.775.295 (32,0%)
Indígena	424 (1,0%)	42.278 (99,0%)	42.702 (0,8%)
p<0,0001			
Peso ao Nascer			
Menor que 2500g	29.506 (2,9%)	994.767 (97,1%)	1.024.273 (8,3%)
2500 - 2999g	30.180 (1,1%)	2.774.567 (98,9%)	2.804.747 (22,8%)
3000 - 3999g	55.059 (0,8%)	6.948.801 (99,2%)	7.003.860 (56,9%)
4000g e mais	4.057 (0,9%)	453.377 (99,1%)	457.434 (3,7%)
p<0,0001			
Apgar 1º Minuto			
0 – 3	11.367 (6,3%)	168.831 (93,7%)	180.198 (1,6%)
4 a 7	24.263 (1,9%)	1.255.603 (98,1%)	1.279.866 (11,5%)
8 a 10	81.480 (0,8%)	9.580.702 (99,2%)	9.662.182 (86,9%)
p<0,0001			
Apgar 5º Minuto			
0 – 3	4.983 (14,7%)	28.876 (85,3%)	33.859 (0,3%)
4 a 7	10.026 (4,8%)	198.462 (95,2%)	208.488 (1,9%)
8 a 10	102.115 (0,9%)	10.779.176 (99,1%)	10.881.291 (97,8%)
p<0,0001			

<sup>2</sup>Porcentagem na coluna, nos demais casos as porcentagens são nas linhas. Fonte: Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), São Paulo.

Recém-nascidos do sexo masculino foram os de maior percentual de anomalias congênicas, resultado este também evidenciado em pesquisa nacional, prevalência de 83,5/10.000 nascidos vivos, dos 264.502 casos registrados de 2006 a 2017 (Ministério da Saúde, 2019) e em estudos regionais, no estado de Minas Gerais, razão de chances de 1,20 (IC 95% 1,08-1,32) (Freitas et al, 2021), Salvador-Bahia, razão de prevalência de 1,40 (IC95% 1,12-1,74) (Pinto Junior et al, 2017), e em Montes Claros-Minas Gerais (OR: 1,28 IC95% 1,11-1,48) (Martins et al, 2019), dado também observado no Maranhão (Reis et al, 2021) e em Santa Catarina (Vanassi et al, 2022). O sexo feminino parece ser fator de proteção para anomalias congênicas, como evidenciado em estudo realizado no município de São Paulo, com menor prevalência no sexo feminino (OR=0,78; IC95% 0,75–0,81) (Cosme et al, 2017), e em Recife-Pernambuco (OR=0,70; IC 95%=0,65-0,75) (Gonçalves et al, 2021).

Recém-nascidos de raça/cor branca e indígenas foram os de menor frequência para anomalias congênicas. Estes dados guardam semelhança aos encontrados no estudo nacional (2006-2017), onde observou-se predomínio da raça/cor preta (prevalência de 98,7/10.000 nascidos vivos), seguidos de amarelos (prevalência de 95,3/10.000 nascidos vivos) (Ministério da Saúde, 2019), em estudo realizado no município de São Paulo, em relação à etnia, notou-se maior prevalência de anomalias

congênitas em negros e amarelos, OR de 1,35 (IC95% 1,24–1,46) e 1,24 (IC95% 1,05–1,48), respectivamente (Cosme et al, 2017). Estudo realizado no Rio grande do Sul, mostrou que recém-nascidos de mães negras tiveram 20% mais chance de anomalias congênitas em comparação com os de mães brancas (OR = 1,20; p= 0,013) (Trevilato et al, 2022).

Como nesta pesquisa, baixo peso ao nascer (peso inferior a 2.500g) foi determinante para as anomalias congênitas em vários estudos, estudo nacional prevalência de 229,2/10.000 nascidos vivos (Ministério da Saúde, 2019), Salvador-Bahia, razão de prevalência de 2,34 (IC95%:1,77 - 3,08) (Pinto Junior et al, 2017), município de São Paulo razão de chances de 3,35 (IC95% 3,21–3,49) (Cosme et al, 2017), Rio Grande do Sul, taxa média (1.000 nascidos vivos) de 39,0 para menores de 1.500g, de 22,8 para de 1.500 a 2.499g, de 10,1 para de 2.500 a 2.999, de 6,7 para de 3.000 a 3.999g e de 7,7 para maiores ou iguais a 4.000g (Luz et al, 2019), em Santa Catarina, 29,6 a cada 1.000 nascidos vivos (IC95% 28,3–30,9) (Vanassi et al, 2020), Rio Branco- Acre, menor ou igual a 1.499g OR: 5,09 (IC95% 2,32-11,19), de 1.500 a 2.499 OR: 2,64 (IC95%1,60-4,35) (Andrade et al, 2017), Minas Gerais, razão de chances para menores de 2.500g de 2,91 (IC95% 2,52-3,38) (Freitas et al, 2021), Tangará da Serra-Mato Grosso, razão de prevalência de 3,21 (IC95% 1,86;5,54) (da Silva et al, 2018), Montes Claros-Minas Gerais, razão de chances de 2,56 (IC95% 2,05-3,20) (Martins et al, 2019) e Maranhão (Reis et al, 2021). Estudos realizados na Etiópia (Gedamu et al, 2021) e Nigéria (Ekwochi et al, 2018) também corroboram com os achados de deste estudo.

Maior percentual de anomalias congênitas foram associados a recém-nascidos com Apgar de 0 a 3 no 1º e 5º minutos. O agrupamento de Apgar não foi o mesmo entre os estudos, independente de diferenças observa-se maior frequência de anomalias congênitas em recém-nascidos com pior estado geral e vitalidade, como o estudo nacional que revelou que entre os recém-nascidos com anomalias congênitas a prevalência (10.000 nascidos vivos) de Apgar menor que 7 foi de 277,7 para o 1º minuto e de 661,2 para o 5º minuto (Ministério da Saúde, 2019), em Santa Catarina, para o 5º minuto, a prevalência chegou a ser oito vezes superior para crianças com Apgar  $\leq 7$  (64/1.000; IC95% 57,8–70,3) em comparação com as com Apgar de 8 a 10 (7,7/1.000; IC95% 7,3–8,2) (Vanassi et al, 2020), no Rio Grande do Sul, taxa média no 5º minuto (1.000 nascidos vivos) de 58,6 (IC95% 52,6-64,7) para recém-nascidos com Apgar de 1 a 7 e de 8,1 (IC95% 7,3-9,0) de Apgar de 8 a 10 (Luz et al, 2019), Salvador-Bahia, no 5º minuto, razão de prevalência de 4,63 (IC95% 3,32-6,45) para Apgar insatisfatório (Pinto Junior et al, 2017), em Minas Gerais, no 5º minuto, razão de chances de 9,65 (IC95% 8,04-11,59) para Apgar de alto risco (Freitas et al, 2021) e Rio Branco-Acre, menor escore de Apgar no 1º (OR 3,54; IC95% 1,69; 7,42) e 5º minuto (OR 13,65; IC95% 4,00; 46,61) (Andrade et al, 2017).

Não obstante às contribuições feitas nesta pesquisa, algumas limitações deste estudo devem ser consideradas, os dados do SINASC são oriundos da declaração de nascidos vivos, e esta, pode apresentar incompletude e inconsistência em alguns campos de preenchimento (Pedraza, 2012).

As anomalias congênitas são importante problema de saúde pública e impactam na vidas das crianças, famílias e sociedade, a despeito das limitações supracitadas, ressalta-se que estudos desta natureza podem ser importantes ferramentas para o planejamento em saúde, servir de base para implementação de protocolos de vigilância ativa, alocação de recursos dos serviços de saúde especializados, avaliação da efetividade das políticas públicas relacionadas, conseqüentemente, contribuindo para o aumento dos índices de sobrevivência e a melhoria da qualidade de vida desses infantes.

#### 4. Conclusões

Os resultados deste estudo apontam para um crescimento das anomalias congênitas em recém-nascidos no estado de São Paulo, sendo as do aparelho osteomuscular as de maior prevalência. O agravo foi mais frequente no grupo de mães com quarenta anos ou mais, com maior escolaridade e entre aquelas sem companheiro, nas que realizaram menos consultas de pré-natal, com menos duração da gestação, com partos triplos ou mais e cesáreos. Recém-nascidos do sexo masculino, de raça/cor

preta, parda e amarela, com baixo peso ao nascer e Apgar de 0 a 3 no 1º e 5º minutos foram os mais acometidos pelas anomalias congênitas.

Sugere-se que trabalhos desta natureza devam ser incentivados e desenvolvidos, inclusive em outras regiões do país, faz-se importante acompanhar a tendência das anomalias congênitas, bem como, os fatores associados, para melhor direcionamento das políticas públicas relacionadas ao binômio.

## Referências

- Andrade, A. M., Ramalho, A. A., Opitz, S. P., Martins, F. A., & Koifman, J. R. (2017). Anomalias congênitas em nascidos vivos. *Rev Bras Promoç Saúde*, 30(3). 10.5020/18061230.2017.6309
- Brasil. Ministério da Saúde. (2017). Prevalência de anomalias congênitas no Brasil, 2006 a 2017. Brasília: Ministério da Saúde. [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)
- Brasil. Ministério da Saúde. (2019). *Como nascem os brasileiros: captação e prevalência das anomalias congênitas*. Brasília: Ministério da Saúde. <http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/Saude-Brasil-2018-capitulo-01.pdf>
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021). Anomalias congênitas no Brasil, 2010 a 2019: análise de um grupo prioritário para a vigilância ao nascimento. *Boletim Epidemiológico*, 52. [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/edicoes/2021/boletim\\_epidemiologico\\_svs\\_6\\_anomalias.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_svs_6_anomalias.pdf)
- Brasil. Ministério da Saúde. (2021). *Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da emergência de saúde pública de importância nacional: procedimentos para o monitoramento das alterações no crescimento e desenvolvimento a partir da gestação até a primeira infância, relacionadas à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas dentro da capacidade operacional do SUS*. Brasília: Ministério da Saúde. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_integradas\\_vigilancia\\_atencao\\_emergencia\\_saude\\_publica.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_integradas_vigilancia_atencao_emergencia_saude_publica.pdf)
- Cosme, H. W., Lima, L. S., & Barbosa, L. G. (2017). Prevalência de anomalias congênitas e fatores associados em recém-nascidos do município de São Paulo no período de 2010 a 2014. *Revista Paul. Pediatría*, 35(1). 10.1590/1984-0462;2017;35;1;00002
- Da Silva, J. H., Terças, A. C. P., Pinheiro, L. C. B., França, G. V. A., Atanaka, L., & Schüler-Faccini, L. (2018). Perfil das anomalias congênitas em nascidos vivos de Tangará da Serra, Mato Grosso, 2006-2016. *Epidemiol. Serv. Saude*, 27(3):e2018008. 10.5123/S1679-49742018000300017
- De Paula, G. B., Barros, B. A., Carpiní, S., Tincani, B. J., Mazzola, T. N., Guaragna, M. S. & Piveta, C. S. C. et al. (2016). 408 Cases of Genital Ambiguity Followed by Single Multidisciplinary Team during 23 Years: Etiologic Diagnosis and Sex of Rearing. *International Journal of Endocrinology*, 10.1155/2016/4963574
- Ekwochi, U., Asinobi, I. N., Osuorah, D. C. I., Ndu, I. K., Ifediora, C., Amadi, O. F., & Mba, G. S. (2018). Pattern of Congenital Anomalies in Newborn: A 4-Year Surveillance of Newborns Delivered in a Tertiary Healthcare Facility in the South-East Nigeria. *Journal of Tropical Pediatrics*, 64:304–311. 10.1093/tropej/fmx067
- Freitas, L. C. S., Nunes, A. A., Meneguci, J., do Nascimento Neto, G. C., & Castro, S. S. (2021). Associação de anomalias congênitas em nascidos vivos com seus perfis obstétrico-neonatal e sociodemográfico. *Texto & Contexto Enfermagem*, 30:e20200256. 10.1590/1980-265X-TCE-2020-0256
- Garcia, L. P. (2018). Epidemia do vírus zika e microcefalia no Brasil: emergência, evolução e enfrentamento. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8282/1/td\\_2368.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8282/1/td_2368.pdf)
- Gedamu, S., Sendo, E. G., Daba, W. (2021). Congenital Anomalies and Associated Factors among Newborns in Bishoftu General Hospital, Oromia, Ethiopia: A Retrospective Study. *Journal of Environmental and Public Health*. doi:10.1155/2021/2426891
- Gonçalves, M. K. S., Cardoso, M. D., Lima, R. A. F., De Oliveira, C. M., & Bonfim, C. V. (2021). Prevalência e fatores associados às malformações congênitas em nascidos vivos. *Acta Paul Enferm.*, 34:eape00852. 10.37689/actaape/2021ao00852
- Guimarães, A. L. S., Barbosa, C. C., de Oliveira, C. M., Maia, L. T. S., & Bonfim, C. V. (2019). Análise das malformações congênitas a partir do relacionamento das bases de dados de nascidos vivos e óbitos infantis. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant.*, 19(4): 925-933. 10.1590/1806-93042019000400010
- Kurdi, A. M., Majeed-Saidan, M. A., Rakaf, M. S. A., AlHashem, A. M., Botto, L. D., Baaqeel, H. S., & Ammari, A. N. (2019). Congenital anomalies and associated risk factors in a Saudi population: a cohort study from pregnancy to age 2 years. *BMJ Open*, 9: e026351. doi:10.1136/bmjopen-2018-026351
- Lima-Costa, M. F. & Barreto, S. M. (2003). Tipos de estudos epidemiológicos: Conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiol. Serv. Saude*, 12(4):189-201. 49742003000400003
- Luz, G. S., Karam, S. M., & Dumith, S. C. (2019). Anomalias congênitas no estado do Rio Grande do Sul: análise de série temporal. *Rev Bras Epidemiol.*, 22:e190040. 10.1590/1980-5497201900040
- Martins, A. C. P., Alves, J. M., Rocha, J. F. D., Mendes, D. C., Caldeira, A. P., & Vieira, M. A. (2019). Perfil epidemiológico dos recém-nascidos com anomalias congênitas em microrregiões do norte do estado de Minas Gerais, Brasil. *Temas em Saúde*, 19(5):279-298. <https://temasemsaude.com/wp-content/uploads/2019/10/19516.pdf>
- Mendes, I. C., Jesuino, R. S. A., Pinheiro, D. D. S., & Rebelo, A. C. S. (2018). Anomalias congênitas e suas principais causas evitáveis: uma revisão. *Rev Med Minas Gerais*, 28:e-1977. 10.5935/2238-3182.20180011

- Muniz, N.F., Spigolon, D.N., de Melo, W.A., Costa, M. A. R., & Nunes, A.A. (2021). Fatores relacionados à mortalidade infantil por anomalias congênitas, Paraná, Brasil 2010-2019. *Research, Society and Development*, 10 (10): e58101018421.10.33448/rsd-v10i10.18421
- Paixão, E. S., Rodrigues, M. S., Cardim, L. L., Oliveira, J. F., Chatarina, L. C., Costa, M. C. N. & Barreto, M. L. et al. (2019). Impact evaluation of Zika epidemic on congenital anomalies registration in Brazil: An interrupted time series analysis. *PLoS Negl Trop Dis.*,13(9): e0007721. doi:10.1371/journal.pntd.0007721
- Pedraza, D. F. (2012). Qualidade do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC): análise crítica da literatura. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17(10), 2729-2737. <https://www.scielo.br/j/csc/a/JdcH5qb6C4Zd6p9YdmSppVK/?lang=pt>
- Pinto Junior, E. P., da Luz, L. A., Guimarães, M. A. P., Tavares, L. T., Brito, T. R. S., & Souza, G. D. F. (2017). Prevalência e fatores associados às anomalias congênitas em recém-nascidos. *Rev Bras Promoç Saúde*,30(3). 10.5020/18061230.2017.6467
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria.
- Reis, L. C., Barbian, M. H., Cardoso-dos-Santos, A. C., Silva, E. V. L., Boquett, J. A., & Schuler-Faccini, L. (2021). Prevalências ao nascimento de anomalias congênitas entre nascidos vivos no estado do Maranhão de 2001 a 2016: análise temporal e espacial. (2021). *Rev Bras Epidemiol.*, 24:e210020. Supl.1. 10.1590/1980-549720210020.supl.1
- Trevilato, G. C., Riquinho, D. L., Mesquita, M. O., Rosset, I., Augusto, L. G. S., & Nunes, L. N. (2022). Anomalias congênitas na perspectiva dos determinantes sociais da saúde. *Cad. Saúde Pública*,38(1):e00037021. doi:10.1590/0102-311X00037021
- Vanassi, B. M., Parma, G. C., Magalhães, V. S., dos Santos, A. C. C., & Iser, B. P. M. (2022). Anomalias congênitas em Santa Catarina: distribuição e tendências no período de 2010–2018. *Rev Paul Pediatr.*40: e2020331. 10.1590/1984-0462/2022/40/2020331
- World Health Organization. (2014). Birth defects surveillance: a manual for programme managers. WHO. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/110223/9789241548724\\_eng.pdf;jsessionid=52B268DF858C2D51E5B01A7BAF784C12?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/110223/9789241548724_eng.pdf;jsessionid=52B268DF858C2D51E5B01A7BAF784C12?sequence=1)
- World Health Organization. (2020). *Congenital anomalies*. WHO. <https://bit.ly/3uphr0q>