



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ANTÔNIO GARCIA FILHO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA DE LAGARTO – DMEL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TIAGO VASCONCELOS FONSECA

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORTALIDADE INFANTIL NO BRASIL ENTRE
2006 E 2022.**

Lagarto – Sergipe

2024

TIAGO VASCONCELOS FONSECA

**TENDÊNCIA TEMPORAL DA MORTALIDADE INFANTIL NO BRASIL ENTRE
2006 E 2022.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina da Universidade Federal de Sergipe – Campus Antônio Garcia Filho, como requisito básico para a conclusão do curso de Medicina.

Orientador: Prof. Glebson Moura Silva

Lagarto – Sergipe

2024

RESUMO

A taxa de mortalidade infantil (TMI) é um importante indicador da saúde populacional e das condições de vida, além de servir como medida da qualidade dos serviços de atenção à saúde. Apesar de significativas mudanças nessa taxa ao longo dos anos, muitos determinantes sociais influenciam nos valores dessa estimativa. O objetivo desse estudo é analisar a relação entre as determinações sociais e o impacto na Taxa de Mortalidade Infantil em todo o território brasileiro entre 2006 e 2022. Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico com análise de série temporal, definidas como sequência de dados quantitativos relativos a momentos específicos e estudados segundo sua distribuição no tempo. Durante o período de 2006 a 2022, uma análise ecológica e descritiva da taxa de mortalidade infantil e seus determinantes sociais no Brasil revelou médias significativas para variáveis como a proporção de crianças de 0 a 5 anos fora da escola (59,9707), crianças em lares sem ensino fundamental completo (32,8330), adolescentes mães (3,3370), pessoas com renda per capita inferior a meio salário mínimo (9,3807), e pessoas que não estudam nem trabalham com renda igualmente baixa (13,3600). Uma regressão linear múltipla revelou que esses fatores, embora possam estar associados à mortalidade infantil, não mostraram significância estatística. O modelo apresentou um coeficiente de determinação de 0,333, sugerindo que aproximadamente 33,3% da variação na mortalidade infantil pode ser explicada pelos determinantes sociais considerados. A análise temporal da mortalidade infantil por estado indicou uma tendência decrescente geral, embora com variações regionais e estaduais. Entre 2006 e 2023, a taxa de mortalidade infantil no Brasil diminuiu, alcançando a meta da OMS de 14 mortes por 1000 nascidos vivos até 2022. No entanto, persistem desafios, destacando disparidades socioeconômicas e a complexidade das relações entre idade materna, renda per capita e mortalidade. Apesar da tendência geral de declínio, variações regionais ressaltam a necessidade de políticas públicas diferenciadas para abordar eficazmente o problema. Este estudo contribui para compreender e enfrentar os desafios da mortalidade infantil no Brasil.

Descritores: Mortalidade Infantil; Determinantes Sociais da Saúde; Indicadores de Saúde Comunitária; Epidemiologia.

ABSTRACTS

The infant mortality rate (IMR) is a crucial indicator of population health and living conditions, serving as a measure of healthcare service quality. Despite significant changes in this rate over the years, many social determinants influence its values. The aim of this study is to analyze the relationship between social determinants and the impact on the Infant Mortality Rate across Brazil from 2006 to 2022. It is an epidemiological study, of the ecological type with time series analysis, defined as a sequence of quantitative data relating to specific moments and studied according to their distribution over time. During the period from 2006 to 2022, an ecological and descriptive analysis of the infant mortality rate and its social determinants in Brazil revealed significant averages for variables such as the proportion of children aged 0 to 5 years out of school (59.9707), children in households without complete primary education (32.8330), teenage mothers (3.3370), individuals with per capita income below half the minimum wage (9.3807), and individuals not studying or working with equally low income (13.3600). A multiple linear regression revealed that while these factors may be associated with infant mortality, they did not show statistical significance. The model had a coefficient of determination of 0.333, suggesting that approximately 33.3% of the variation in infant mortality can be explained by the social determinants considered. Temporal analysis of infant mortality by state indicated an overall decreasing trend, albeit with regional and state variations. Between 2006 and 2023, the infant mortality rate in Brazil decreased, reaching the WHO target of 14 deaths per 1000 live births by 2022. However, challenges persist, highlighting socioeconomic disparities and the complexity of relationships between maternal age, per capita income, and mortality. Despite the general downward trend, regional variations underscore the need for differentiated public policies to effectively address the issue. This study contributes to understanding and addressing the challenges of infant mortality in Brazil.

Descriptors: Infant Mortality; Social Determinants of Health; Community Health Indicators; Epidemiology.

SUMÁRIO

RESUMO	3
ABSTRACT	4
1. INTRODUÇÃO	6
2.OBJETIVOS	7
2.1. OBJETIVO GERAL.....	7
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	7
4. MÉTODO	10
5. RESULTADOS	12
7. DISCUSSÃO	18
8. CONCLUSÃO	22
9. REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A estatística, uma disciplina notável dentro do escopo da pesquisa científica na área da saúde, destaca-se por sua precisão matemática e habilidade singular em correlacionar resultados com níveis determinados de incerteza (GUIMARÃES, 2008). Sua aplicação primordial reside na análise quantitativa de hipóteses que exploram vínculos entre variáveis. Nesse cenário, emerge a taxa de mortalidade infantil (TMI) como um indicador crucial da saúde populacional e das condições de vida, além de servir como medida da qualidade dos serviços de atenção à saúde. Através do cálculo da TMI, desvenda-se o risco intrínseco ao nascimento, onde valores elevados insinuam profundas iniquidades, tais como o analfabetismo, escassez de recursos financeiros e obstáculos ao acesso a cuidados de saúde adequados (CORRÊA et al., 2022; BRASIL, 2021).

Nesse cenário, é imperativo incorporar uma perspectiva histórica que situe a mortalidade infantil em um contexto evolutivo. Ao longo do tempo, testemunhamos transformações na trajetória da mortalidade infantil, tanto no cenário nacional quanto global, com reduções significativas que, no entanto, não obscurecem a sua permanente relevância como desafio na esfera da saúde pública. A história desse indicador é, por si só, um testemunho das contínuas demandas por esforços no sentido de aprimorar a saúde infantil (BRAZ; RAIHER, 2022).

A redução da mortalidade infantil, atrelada ao terceiro objetivo dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), delineado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e dirigido ao "Saúde e Bem-Estar", representa um compromisso inalienável para a comunidade internacional até o ano de 2030. Essa missão abrange um papel preponderante no contexto mais amplo do desenvolvimento humano. Entretanto, a concretização dessa aspiração demanda uma compreensão intrincada da interconexão entre a mortalidade infantil e variáveis preponderantes, a exemplo da escolaridade dos responsáveis, renda familiar limitada e gravidez na adolescência (BRASIL, 2023; CORRÊA et al., 2022).

Os desafios que permeiam essa jornada são inegáveis. O Brasil enfrenta uma realidade complexa de desigualdades sociais, carência de acesso a serviços de saúde de qualidade e lacunas significativas em matéria de educação. É, portanto, na pesquisa que repousa a incumbência de investigar com acuidade essas interações e prover discernimentos que possam embasar políticas públicas de cunho eficaz destinadas à mitigação da mortalidade infantil no âmbito nacional (MAIA, 2020).

Outrossim, faz-se mister sublinhar a dimensão espacial da mortalidade infantil, identificando geograficamente as áreas que se mostram mais vulneráveis e, por conseguinte, necessitadas de intervenções assertivas. Mediante tal análise, aspiramos aprofundar a compreensão dos desafios em pauta e, dessa forma, auxiliar na formulação de estratégias de enfrentamento que se revelem mais incisivas e efetivas.

Esta pesquisa não somente se dedica à compreensão das matrizes subjacentes à mortalidade infantil, mas também consagra-se como uma contribuição substantiva aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, promovendo, por conseguinte, a saúde e o bem-estar das futuras gerações no Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar a relação entre os Determinantes Sociais em Saúde e a Taxa de Mortalidade Infantil em todo o território brasileiro entre 2006 e 2022.

2.2. Objetivos Específicos

Identificar as diferenças estaduais na TMI em todo o território brasileiro.

Analisar o impacto de indicadores sociais na variação temporal da mortalidade infantil.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Mortalidade Infantil no Brasil

Num recuo temporal até o idos de 1930, o Brasil se deparava com uma TMI robusta, cravada em 162,4 por mil nascidos vivos, sendo a região norte do país aquela que ostentava a mais elevada TMI, à ordem de 193,30 (JUSTINO et al., 2019). Não obstante o declínio substancial da TMI, notaram-se índices proeminentes em catorze estados, a saber: Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Tocantins, Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí e Maranhão (RABELLO et al., 2019; BERNADINO et al., 2022; PASQUINI et al., 2022).

No ano de 2001, o território brasileiro ostentava uma Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) de 27,48, cifra que gradualmente reduziu ao longo dos anos, culminando em 22,18 no ano de

2005, 21,86 em 2010, e 12,42 em 2015. Em 2006, o país comprometeu-se solenemente com o Pacto pela Vida, consagrando a redução da mortalidade infantil como um dos axiomas centrais nas agendas da saúde pública. No ano de 2008, o Ministério da Saúde promulgou o programa Amamenta Brasil, almejando incutir no seio dos profissionais de saúde e da sociedade civil uma consciência aguçada acerca da magnitude do aleitamento materno, contudo, o programa foi extinto em 2013 (JUSTINO et al., 2019).

Em 2009, arquitetou-se a estratégia denominada "Brasileirinhas e Brasileirinhos Saudáveis", com o intuito de fortalecer o cuidado a mulheres e crianças com idades entre zero e cinco anos. No ano de 2011, emerge a "Rede Cegonha", enraizando-se na promoção do cuidado à saúde desde o período antecedente à concepção até o final da primeira infância. Não obstante, no ano de 2013, o País atravessava um ciclo de expansão econômica e uma mais equânime partilha de riquezas Além disso, em 2015, institui-se a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC), e o país registrou uma TMI de 10,2%, todavia em 2016 a TMI sobe para 12,71 denotando uma fragilidade na implementação da PNAISC (PENELLO et al., 2011; PINTO et al., 2016; SILVA et al., 2021).

3.2. Determinantes Sociais

a) Crianças de 0-5 anos que não frequentam a escola.

No território brasileiro, durante o intervalo temporal entre 1990 e 2015, foi testemunhado um decréscimo de magnitude substancial na incidência de óbitos infantis, especificamente na faixa etária de menores de 5 anos, culminando em uma diminuição de 47,7 por mil nascimentos vivos para 13,5 por mil. É imprescindível destacar que aproximadamente 54% dessa significativa redução foi observada logo no primeiro mês de vida. Este fenômeno pode ser diretamente atribuído à confluência de avanços no âmbito da prestação de cuidados em saúde e ao aprimoramento das condições de vida da população. No contexto dos cuidados de saúde, práticas que merecem destaque incluem a otimização do acompanhamento pré-natal e pós-natal, a promoção do aleitamento materno, a amplificação da cobertura vacinal e o acompanhamento metódico das crianças durante os seus primeiros anos de vida, todos se erguendo como pilares deste processo de aprimoramento (SILVA et al., 2022). Em paralelo, em nações caracterizadas por um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) insatisfatório, subsiste uma probabilidade alarmante de 40% de mortalidade entre infantes menores de 5 anos. O acesso à educação está entre um dos fatores sociais relacionados. A educação amplia a conscientização dos pais sobre cuidados de saúde, proporciona acesso a informações cruciais e capacita mães a tomar decisões

informadas. Além disso, correlaciona-se com o desenvolvimento econômico, melhorando as condições de vida das crianças e, por conseguinte, contribuindo para a redução da mortalidade infantil. (ADAMSKI, 2022).

b) Pais analfabetos ou com ensino fundamental incompleto

Na maioria dos casos, a baixa escolaridade revela uma estreita correlação com o baixo estrato socioeconômico dos progenitores, acarretando, por conseguinte, uma amplificação no risco de mortalidade infantil, devido à dificuldade de acesso a informações essenciais, bem como à insuficiência na capacidade de prestar cuidados e assistência adequados. Estudos têm ilustrado que coletividades caracterizadas por uma escassa instrução exibem coeficientes de mortalidade infantil substancialmente mais elevados (MOMBELLI et al, 2012).

c) Gravidez na adolescência

A gravidez na adolescência, inserida num contexto social multifacetado, é predominantemente observada em países em desenvolvimento, e sua ocorrência encontra raízes profundas em condições socioculturais. A adolescência, conforme definida pelo Ministério da Saúde, abrange o período compreendido entre os 10 e 19 anos. A gestação nessa fase da vida humana acarreta uma série de implicações que se manifestam em variados matizes, muitas delas desfavoráveis, e estão intrinsecamente associadas a um aumento substancial na morbimortalidade perinatal. Entre essas implicações, sobressaem-se o incremento do risco de recém-nascidos com baixo peso ao nascer, partos prematuros, índices de Apgar inferiores e desafios neonatais graves, além da demanda por cuidados intensivos em unidades de terapia intensiva. Essas realidades críticas coexistem com fatores sociodemográficos e obstétricos, formando um panorama complexo e multifatorial (ARAÚJO et al, 2021).

A análise da relação entre a mortalidade infantil e a assistência pré-natal, intraparto e pós-parto, realizada em um estado brasileiro, desvela a preponderância de variáveis como a quantidade de consultas, o timing de início do acompanhamento pré-natal e o nível educacional da genitora no que concerne à predição do desfecho mortalidade infantil. As mulheres quando questionadas quanto aos motivos revelou-se que o receio das consequências sociais da gravidez e a rejeição da gestação, sobretudo entre as adolescentes, se perfilam como as principais motivações por trás desse fenômeno (MARTINS, 2010, citado em DIAS et al., 2020).

d) Renda familiar inferior ou igual a meio salário mínimo

Emerge com robusta evidência a estreita relação entre a percentagem de indivíduos cuja renda domiciliar per capita subsiste aquém do limiar de meio salário mínimo e a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI). Constata-se que 99% dos óbitos neonatais se verificam nas demarcações geográficas caracterizadas por uma média ou baixa renda domiciliar (Lawn et al., 2005). Adicionalmente, desponta a constatação de que prole nascida em nações de menor opulência está incontestavelmente mais exposta à iminência do óbito neonatal, com uma Taxa de Mortalidade Neonatal numericamente superior nas famílias que se encontram em um contexto de pobreza, variando de 19% a 44% (KNIPPENBERG *et al*, 2005).

4. MÉTODO

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo ecológico com análise de série temporal, definidas como sequência de dados quantitativos relativos a momentos específicos e estudados segundo sua distribuição no tempo, servindo para antever os óbitos infantis, compreender a relação entre as determinações sociais e o impacto na saúde das crianças de 0 a 5 anos. O período escolhido foi de 2006 a 2022 e pela possibilidade de elaborar uma série temporal da TMI no Brasil, durante o intervalo de tempo de 16 anos. Foram considerados todos os óbitos por DM registrados no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

A unidade de análise foram as 27 unidades federativas do Brasil, incluindo o Distrito Federal, distribuídas em 05 regiões, Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins), Nordeste (Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia), Centro Oeste (Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul).

Os Determinantes Sociais em Saúde (DSS) foram coletados no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. Foram selecionados os indicadores de saúde: Taxa de Mortalidade Infantil e relacionado aos DSS explicitados nos indicadores de vulnerabilidade: crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola; crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino fundamental completo; mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos; e de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo.

O cálculo da TMI foi padronizada para cada estado e considerou a relação entre o número de óbitos em crianças de 0 a 5 anos, e a quantidade de nascidos vivos, e multiplicado por mil (CARVALHO, 2019).

Para o estabelecimento de tendência temporal de séries consecutivas no período de dezesseis anos, por estado, foi calculada a taxa anual de mortalidade infantil como variável dependente (resposta) e o período de estudo em anos como variáveis independentes (explicativas) (MAHL *et al.*, 2022; KASZNAR, 2011).

A análise de tendências foi realizada por meio do *Joinpoint*, versão 4.6 (Statistical Methodology and Applications Branch, Surveillance Research Program National Cancer Institute, Bethesda, MD, EUA). Foi desenvolvida seguindo o método de regressão linear múltipla, de modo a estimar variação percentual anual e identificar os pontos de inflexão. Cada ponto de inflexão indica uma mudança na tendência no aumento ou declínio da TMI. O método de permutação de *Monte Carlo* foi utilizado para adicionar um ou mais pontos ao modelo a fim de ajustar cada segmento analisado. Além disso, foi realizado ainda outro cálculo de estimativa e testagem da variação do percentual anual e variação do percentual anual média, e os intervalos de confiança de 95% (BANDO *et al.*, 2014).

Para a correlação dependente, foi realizada uma regressão linear múltipla que segundo KASZNAR, 2011:

O coeficiente de correlação, r , é a medida de inter-relação entre a Variável Dependente e a Variável Independente. Ele pode variar de 0 (que indica ausência de correlação) a ± 1 (que indica correlação perfeita). Quando o coeficiente de correlação é maior que 0, as duas variáveis são positivamente correlacionadas, em contrapartida quando é menor que 0, as duas variáveis são negativamente correlacionadas. O sinal do coeficiente de correlação numa Regressão Linear é sempre o mesmo sinal do coeficiente de regressão, b .

Foi utilizado o método de regressão múltipla para o estudo, que tem o interesse em avaliar a relação de uma variável de interesse Y (mortalidade infantil), em relação a k variáveis X_j (determinantes sociais), $j = 1, 2, \dots, k$. Portanto, um possível modelo para avaliar essa relação pode ser dado por $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \epsilon_i$, $i = 1, \dots, n$ (1) em que, n é o número de óbitos, y_i é a observação da variável dependente determinantes sociais, $\beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)'$ é um vetor de coeficientes de regressão (parâmetros) e ϵ_i é um componente de erro aleatório.

Assume-se que esses erros são independentes e seguem distribuição normal com média zero e variância desconhecida.

A análise de tendência temporal entre 2006 e 2022 da taxa de mortalidade infantil (variável dependente) foi realizada de acordo com cada estado brasileiro por meio do pacote estatístico PAST (versão 4.03, Oslo, Noruega). O nível de significância foi ajustado em 5% ($\alpha = 0,05$), considerando como estatisticamente significativo P -valor $<0,05$. A estimativa da variação ao longo do tempo foi mensurada pela Variação Percentual Anual (VPA), considerando a análise de regressão pelo método de Prais-Winsten para corrigir a autocorrelação serial ao determinar os coeficientes angulares (β_1) e os coeficientes de determinação (R^2) após transformação logarítmica em base dez (\log_{10}) da variável dependente (LATORRE; CARDOSO, 2001; ANTUNES; CARDOSO, 2015).

4.6. Considerações Éticas

O trabalho respeitou os preceitos da Resolução da pesquisa 466/12 do Conselho Nacional de Saúde a respeito da pesquisa com seres humanos, já que todas as informações foram obtidas em bancos de dados fidedignos e de livre acesso, o que justifica a ausência do parecer de um Comitê de Ética em Pesquisa (BRASIL, 2012a).

4.7. Riscos

A pesquisa não oferece riscos, visto que dados serão oriundos de bancos de dados secundários.

4.8. Benefícios

Os benefícios diretos para órgãos públicos demonstrando necessidade de melhorias nos determinantes sociais e como ferramenta de gestão para criar, ampliar ou otimizar políticas públicas voltadas para reduzir a mortalidade infantil.

5. RESULTADOS

Para análise ecológica e descritiva da taxa de mortalidade infantil e dos determinantes sociais da saúde, delimitou-se o período compreendido entre 2006 a 2022, além de destacar o desvio padrão, a média e os valores mínimos e máximos observados no percentil das variáveis que obtiveram as seguintes médias: crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola, 59,9707; crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino

fundamental completo, 32,8330; mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos, 3,3370; pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo, 9,3807; e de pessoas de pessoas que não estudam ou trabalham com renda inferior a meio salário mínimo, 13,3600.

Tabela 1 - Análise ecológica e descritiva da taxa de mortalidade infantil e determinantes sociais da saúde, 2006 – 2022, Brasil.

Taxa de Mortalidade Infantil e Determinantes Sociais da Saúde	Estatística Descritiva				
	Média	Mediana	Desvio padrão	Min-Max	Percentis
Taxa de Mortalidade Infantil	14,1233	14,0300	2,22760	10,34- 19,35	25: 12,3500
					50: 14,0300
					75: 16,1100
% Crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola	59,9707	57,9700	6,92772	49,25- 73,41	25: 55,5200
					50: 57,9700
					75: 65,8400
% Crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino fundamental completo	32,8330	31,0100	8,60537	17,14 - 49,55	25: 26,5400
					50: 31,0100
					75: 40,8600
% Mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	3,3370	3,1800	0,92492	2,05 - 5,19	25: 2,5500
					50: 3,1800
					75: 4,0900
% Pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior e meio salário mínimo	9,3807	8,3200	5,09537	4,73 - 22,45	25: 5,8100
					50: 8,3200
					75: 9,1700
% Pessoas de pessoas que não estudam ou trabalham com renda inferior a meio salário mínimo	13,3600	15,7100	5,65181	3,75 - 21,65	25: 8,5300
					50: 15,7100
					75: 18,4000

A Tabela 2 apresenta os resultados de um modelo de regressão linear múltipla que analisa a relação entre a taxa de mortalidade infantil e diversos determinantes sociais da saúde no Brasil

ao longo do período de 2006 a 2022. Este modelo estatístico busca compreender como fatores como a educação, a maternidade precoce e a renda influenciam na mortalidade infantil.

O primeiro coeficiente apresentado na tabela refere-se à porcentagem de crianças que residem em lares onde nenhum dos moradores completou o ensino fundamental. Este coeficiente possui um valor de -1.168, embora não seja estatisticamente significativo ($p = 0.255$). A tolerância associada a este determinante é de 0.218, enquanto o fator de colinearidade é de 4.588.

Em seguida, temos a porcentagem de mulheres entre 10 e 17 anos que se tornaram mães. Este coeficiente é positivo (1.817), sugerindo uma possível associação entre a maternidade precoce e a mortalidade infantil, porém, também não é estatisticamente significativo ($p = 0.083$). A tolerância é de 0.549 e o VIF é de 1.820.

O terceiro determinante analisado é a porcentagem de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a meio salário mínimo. O coeficiente associado a este fator é de -1.029, mas não é estatisticamente significativo ($p = 0.315$). A tolerância é de 0.677 e o VIF é de 1.477.

Por fim, examina-se a porcentagem de pessoas que não estudam nem trabalham e têm renda inferior a meio salário mínimo. O coeficiente correspondente é de 0.895 e também não é estatisticamente significativo ($p = 0.381$). A tolerância é de 0.192 e o VIF é de 5.199.

O coeficiente de determinação (R^2) do modelo é de 0.333, o que indica que cerca de 33.3% da variação na taxa de mortalidade infantil pode ser explicada pelos determinantes sociais da saúde incluídos no modelo. O teste de Durbin-Watson revela um valor de 2.060, sugerindo que não há autocorrelação serial nos resíduos. Além disso, o teste ANOVA indica que o modelo como um todo é estatisticamente significativo ($p < 0.05$). O VIF, que mede a multicolinearidade entre as variáveis independentes, está dentro de um nível aceitável.

Em geral, os resultados sugerem que os determinantes sociais considerados têm uma influência significativa na taxa de mortalidade infantil no Brasil durante o período analisado. No entanto, a multicolinearidade deve ser considerada ao interpretar os resultados, especialmente em relação à variável Porcentagem de pessoas que não estudam ou trabalham com renda inferior a meio salário mínimo, que demonstra uma alta correlação com outras variáveis do modelo.

Tabela 2 - Modelo de Regressão Linear Múltipla da Mortalidade Infantil associada aos determinantes sociais da saúde, Brasil, 2006 – 2022.

Modelo estatístico de regressão linear múltipla considerando a taxa de mortalidade infantil (1.000 habitantes)	T	p	Intervalo de Confiança (95%)	Tolerância	Estatística de colinearidade (VIF)
% Crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino fundamental completo	-1.168	0.255	-0.313 – 0.087	0.218	4.588
% Mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	1.817	0.083	-0.145 – 2.201	0.549	1.820
% Pessoas com renda domiciliar per capita menor que meio salário mínimo	-1.029	0.315	-0.287 – 0.097	0.677	1.477
% Pessoas de pessoas que não estudam ou trabalham com renda inferior a meio salário mínimo	0,895	0.381	-0.184 – 0.464	0.192	5.199

$R^2 = 0.333$ / Durbin Waston = 2.060/ ANOVA = $p < 0.05$ / VIF = Fator de Inflação da variância.

A tabela 03 apresenta uma análise detalhada da tendência temporal da taxa de mortalidade infantil nos estados brasileiros ao longo do período de 2006 a 2022. Os dados são divididos por região e estado, oferecendo uma visão abrangente das mudanças na mortalidade infantil ao longo do tempo.

Cada entrada na tabela fornece informações essenciais para entender a tendência observada. O coeficiente β_1 indica a inclinação da linha de tendência, enquanto o R^2 oferece uma medida da qualidade do ajuste do modelo estatístico aos dados. O P-valor destaca a significância estatística da tendência observada.

O VPA (%) representa a variação percentual anual na taxa de mortalidade infantil, com intervalos de confiança de 95% indicados entre parênteses. Finalmente, a coluna "Tendência" resume se a taxa de mortalidade está decrescendo ao longo do período analisado ou permanece estacionária.

Observa-se uma tendência decrescente em todo o país, com variações regionais e estaduais. Essa redução é consistente em todas as regiões do país e na maioria dos estados, como indicado pelos coeficientes β_1 negativos e P-valores abaixo de 0,05. No entanto, é importante notar que alguns estados apresentam variações estatisticamente não significativas ou até mesmo uma tendência estacionária, como é o caso de Roraima (RR).

Tabela 3 - Tendência temporal da taxa de mortalidade infantil entre 2006 e 2022 nos estados brasileiros.

Estado	β_1	R^2	P-valor	VPA (%)	Tendência
BRASIL	-0,005	0,901	<0,001*	-1,2	Decrescente

	(-0,007, -0,002)			(-0,5, -1,6)	
NORTE	-0,006 (-0,011, -0,001)	0,735	<0,001*	-1,4 (-0,2, -2,6)	Decrescente
NORDESTE	-0,007 (-0,010, -0,003)	0,911	<0,001*	-1,6 (-0,7, -2,3)	Decrescente
SUDESTE	-0,008 (-0,013, -0,003)	0,883	<0,001*	-1,9 (-0,7, -3,3)	Decrescente
SUL	-0,011 (-0,016, -0,005)	0,715	<0,001*	-2,6 (-1,2, -3,6)	Decrescente
CENTRO-OESTE	-0,010 (-0,012, -0,008)	0,956	<0,001*	-2,3 (-1,9, -2,8)	Decrescente
AC	-0,004 (-0,006, -0,001)	0,360	0,012*	-0,9 (-0,2, -1,4)	Decrescente
AL	-0,020 (-0,032, -0,018)	0,918	<0,001*	-4,7 (-4,2, -7,6)	Decrescente
AM	-0,007 (-0,009, -0,002)	0,537	0,003*	-1,6 (-0,5, -2,1)	Decrescente
AP	-0,004 (-0,012, -0,002)	0,505	0,008*	-0,9 (-0,05, -2,8)	Decrescente
BA	-0,008 (-0,011, -0,003)	0,862	<0,001*	-1,9 (-0,7, -2,6)	Decrescente
CE	-0,011 (-0,022, -0,005)	0,822	<0,001*	-2,6 (-1,2, -5,2)	Decrescente
DF	-0,010 (-0,014, -0,007)	0,588	0,001*	-2,3 (-1,6, -3,3)	Decrescente
ES	-0,006 (-0,010, -0,004)	0,757	<0,001*	-1,4 (-0,9, -2,3)	Decrescente
GO	-0,006 (-0,008, -0,002)	0,642	<0,001*	-1,4 (-0,05, -1,9)	Decrescente
MA	-0,008	0,803	<0,001*	-1,9	Decrescente

	(-0,015, -0,003)			(-0,7, -3,5)	
MG	-0,012 (-0,017, -0,007)	0,919	<0,001*	-2,8 (-1,6, -4,0)	Decrescente
MS	-0,015 (-0,020, -0,010)	0,991	<0,001*	-3,5 (-2,3, -4,7)	Decrescente
MT	-0,009 (-0,013, -0,004)	0,889	<0,001*	-2,1 (-0,9, -3,3)	Decrescente
PA	-0,008 (-0,011, -0,002)	0,827	<0,001*	-1,9 (-0,5, -2,6)	Decrescente
PB	-0,007 (-0,009, -0,001)	0,710	<0,001*	-1,6 (-0,2, -2,1)	Decrescente
PE	-0,010 (-0,014, -0,006)	0,876	<0,001*	-2,3 (-1,4, -3,3)	Decrescente
PI	-0,009 (-0,014, -0,004)	0,928	<0,001*	-2,1 (-0,9, -3,3)	Decrescente
PR	-0,011 (-0,013, -0,003)	0,968	<0,001*	-2,6 (-0,7, -3,0)	Decrescente
RJ	-0,010 (-0,019, -0,007)	0,741	<0,001*	-2,3 (-1,6, -4,5)	Decrescente
RN	-0,004 (-0,007, -0,002)	0,634	<0,001*	-0,9 (-0,5, -1,6)	Decrescente
RO	-0,015 (-0,029, -0,008)	0,807	<0,001*	-3,5 (-1,9, -6,9)	Decrescente
RR	-0,001 (-0,017, 0,014)	0,010	0,867	N/A	Estacionária
RS	-0,006 (-0,009, -0,002)	0,341	0,003*	-1,4 (-0,5, -2,1)	Decrescente
SC	-0,007 (-0,009, -0,002)	0,893	<0,001*	-1,6 (-0,5, -2,1)	Decrescente
SE	-0,006	0,440	0,002*	-1,4	Decrescente

	(-0,019, -0,001)			(-0,2, -4,5)	
SP	-0,007 (-0,010, -0,002)	0,891	<0,001*	-1,6 (-0,5, -2,3)	Decrescente
TO	-0,016 (-0,030, -0,011)	0,896	<0,001*	-3,6 (-2,3, -6,7)	Decrescente

(): intervalo de confiança de 95%. *: P-valor <0,05 (estatisticamente significativo). N/A: não se aplica

6. DISCUSSÃO

Durante o período analisado, a taxa média de mortalidade infantil no Brasil foi aproximadamente de 14,12 por mil nascidos vivos, revelando uma estabilidade relativa ao longo do tempo, com uma variação moderada em relação à mediana de 14,03 e um desvio padrão de 2,23, sugerindo uma dispersão moderada dos dados em torno da média e indicando a possibilidade de algumas regiões apresentarem taxas discrepantes. A análise dos percentis revela que 25% das áreas registraram uma taxa de mortalidade infantil abaixo de 12,35, enquanto 25% apresentaram taxas acima de 16,11, evidenciando disparidades significativas entre as regiões do país. Em 2019, a TMI do Brasil ficou em 13,3 óbitos para cada mil NV, com as Regiões Norte e Nordeste apresentando as maiores médias de TMI, com 16,9 e 15,3 óbitos para cada mil NV, respectivamente, no período de 2017 a 2019 (BRASIL, 2021).

Os determinantes sociais examinados exibem uma ampla gama de valores médios e medianos, refletindo os diversos desafios socioeconômicos enfrentados em diferentes áreas do Brasil. Por exemplo, a média de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário mínimo é de 9,38%, com uma notável variação entre os percentis. O percentil 25 revela que 25% das áreas têm uma proporção de pessoas nessa condição abaixo de 5,81%, enquanto o percentil 75 indica que 25% têm uma proporção acima de 9,17%, destacando desigualdades significativas na distribuição de renda entre as regiões do país, o que pode impactar a saúde e o bem-estar das crianças. Em uma pesquisa realizada em uma região do Nordeste do Brasil em 2021, observou-se que, embora tenha havido uma diminuição na Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) em todos os estratos populacionais do município, a disparidade no risco de morte infantil aumentou nos bairros com piores condições de vida em comparação com aqueles de melhores condições (BRASIL, 2021).

Quanto a idade materna, estudos analisados apresentam resultados consistentes em relação à associação entre idade materna e mortalidade infantil, corroborando a literatura existente. Enquanto o estudo de Jobim e colaboradores (2008) não encontrou uma associação estatisticamente significativa entre mães adolescentes e desfechos desfavoráveis para os recém-nascidos, os estudos de Kropiwiec et al (2017) e de Ribeiro et al (2014) demonstraram que mães com idade igual ou inferior a 19 anos tiveram maior chance de óbito em seus recém-nascidos, indicando uma relação significativa entre idade materna e mortalidade infantil. Além disso, a pesquisa de Araújo e colaboradores (2022) identificaram uma associação positiva entre o percentual de mulheres entre 10 e 17 anos que se tornaram mães e a mortalidade infantil na Bahia, reforçando a importância dessa faixa etária como um fator de risco para desfechos desfavoráveis na infância.

Em nosso estudo, a porcentagem de mulheres entre 10 e 17 anos que se tornaram mães foi de 1,817, sugerindo uma possível associação entre a maternidade precoce e a mortalidade infantil. No entanto, essa associação não foi estatisticamente significativa ($p = 0,083$).

Comparativamente aos resultados de outros estudos, observa-se uma consistência na associação entre idade materna e mortalidade infantil. Por exemplo, Kropiwiec et al (2017) encontraram uma chance 3,75 vezes maior de óbito em recém-nascidos de mães com idade ≤ 19 anos. Da mesma forma, Araujo e colaboradores (2022) identificaram uma associação positiva entre a porcentagem de mulheres de dez a dezessete anos que se tornaram mães e a mortalidade infantil no Nordeste brasileiro. Esses resultados sugerem que a maternidade precoce pode ser um fator de risco para a mortalidade infantil.

Entretanto, assim como nossos resultados, alguns estudos não encontraram uma associação estatisticamente significativa entre idade materna e mortalidade infantil, como o de Jobim e colaboradores (2008). Isso ressalta a complexidade dessa relação e a necessidade de considerar outros fatores, como condições socioeconômicas e acesso aos cuidados de saúde, para entender completamente os determinantes da mortalidade infantil.

A relação entre renda per capita e mortalidade infantil tem sido extensamente estudada na literatura científica, com resultados variáveis de acordo com o contexto específico. Ao comparar nossos resultados com estudos nacionais anteriores, observam-se divergências significativas na relação entre os determinantes socioeconômicos e a mortalidade infantil. Enquanto Santer e colaboradores (2014) identificaram correlações fortes entre a mortalidade infantil e indicadores como o Produto Interno Bruto (PIB) per capita e a proporção de pobres

em Lages/SC, nossos resultados sugerem que a porcentagem de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a meio salário mínimo não apresentou significância estatística em relação à mortalidade infantil. Essa disparidade indica uma complexidade na relação entre renda e mortalidade infantil, ressaltando a necessidade de uma análise mais aprofundada dos contextos socioeconômicos específicos e dos possíveis fatores intervenientes.

Além disso, ao comparar com o estudo de Geib e colaboradores (2010), onde se destacou a influência diferenciada da renda na mortalidade infantil entre famílias de baixa e alta renda, percebe-se que a relação exata entre renda e mortalidade infantil pode variar e é influenciada por uma série de fatores inter-relacionados. Essas observações apontam para a importância de políticas públicas que abordem as desigualdades socioeconômicas e educacionais para melhorar os resultados de saúde infantil no Brasil.

Quanto a porcentagem de pessoas com renda domiciliar per capita menor que meio salário mínimo, nosso estudo apresenta uma análise específica sobre, indicando um coeficiente de -1.028, ($p = 0.315$). A tolerância associada a ele é relativamente baixa (0.677), sugerindo uma possível multicolinearidade com outras variáveis do modelo. Isso pode indicar que a influência da falta de conclusão do ensino fundamental no ambiente doméstico sobre a mortalidade infantil pode ser mais complexa e influenciada por outros fatores socioeconômicos. Os resultados de Garcia (2011), Kale (2021), e Lopes (2018) examinaram a associação entre escolaridade materna e mortalidade infantil no Brasil, destacando a persistência das desigualdades socioeconômicas ao longo do tempo. Enquanto Garcia (2011) identificaram uma redução significativa na concentração de óbitos infantis entre mães com baixa escolaridade entre 1993 e 2008, indicando uma distribuição mais homogênea dos óbitos nesse período, Kale (2021) e Lopes (2018) observaram uma relação contínua entre baixa escolaridade materna e taxas mais elevadas de mortalidade infantil em períodos mais recentes. Em particular, Lopes (2018) destacaram uma forte associação entre a escolaridade materna e a mortalidade infantil entre 2010 e 2015, ressaltando que os filhos de mães com menor escolaridade apresentaram maiores chances de óbito em comparação com aqueles cujas mães tinham níveis mais altos de educação.

A Análise de Tendência Temporal revela uma tendência geral de redução na taxa de mortalidade infantil no Brasil durante o período de 2006 a 2022. Essa tendência decrescente é consistente em todas as regiões do país e na maioria dos estados, conforme indicado pelos coeficientes β_1 negativos e pelos P-valores inferiores a 0,05. Esta tendência decrescente foi corroborada por uma diminuição na taxa de mortalidade por causas evitáveis e não evitáveis entre os menores de um ano, com declínios de -6,53 (IC 95%: -9,84; -3,09) e -5,64 (IC95%: -

8,80; -2,38) respectivamente. Para a faixa etária de um a quatro anos, houve estabilidade nas taxas de mortalidade por causas evitáveis e não evitáveis, com variações de -4,52 (IC 95%: -13,10; 4,90) e -2,75 (IC 95%: -10,56; 5,74) respectivamente (ADAMSKI et al, 2022).

No entanto, é importante notar que algumas variações regionais e estaduais são observadas. Por exemplo, enquanto a região Norte apresenta um coeficiente β_1 de -0,006, indicando uma tendência decrescente, o estado de Roraima (RR) exibe uma tendência estacionária, com um coeficiente β_1 próximo de zero. Essa variação ressalta a importância de analisar os dados em níveis regionais e estaduais para entender completamente as tendências da mortalidade infantil. Durante o período de 2008 a 2015, a média do coeficiente de mortalidade na infância, para crianças entre um e menores de cinco anos, mostrou um declínio. Entretanto, em 2016, houve um aumento substancial de óbitos nessa faixa etária. As regiões Norte e Nordeste do Brasil registraram os maiores índices de mortalidade, enquanto os estados do Sul e Sudeste apresentaram menor incidência de óbitos para crianças entre um e menores de cinco anos (FERREIRA et al., 2022)

O VPA (%) (Variação Percentual Anual) fornece uma medida da magnitude da mudança na taxa de mortalidade infantil ao longo do tempo. Os intervalos de confiança de 95% indicados entre parênteses ajudam a avaliar a precisão dessa medida. Observa-se que a variação percentual anual é negativa em todos os casos, o que confirma a tendência decrescente.

Além disso, o R^2 fornece uma medida da qualidade do ajuste do modelo estatístico aos dados. Valores mais próximos de 1 indicam um ajuste melhor, ou seja, uma maior proporção da variação na taxa de mortalidade infantil é explicada pela tendência temporal identificada. A maioria dos valores de R^2 na tabela é alta, indicando um bom ajuste do modelo aos dados e uma forte associação entre o tempo e a taxa de mortalidade infantil.

Os resultados de Oliveira e colaboradores (2016) corroboram a tendência de queda na mortalidade infantil ao longo das décadas anteriores, destacando fatores contribuintes como avanços tecnológicos na medicina, melhoria nas condições de vida e acesso aos serviços de saúde. No entanto, Oliveira (2016) ressalta que, nos últimos anos da série analisada, os níveis de mortalidade infantil passaram a cair mais lentamente, indicando a necessidade de aprimoramento na qualidade da assistência prestada pelos serviços de saúde e na redução das desigualdades sociais.

O estudo de Coelho e colaboradores (2023), que foca na tendência temporal da mortalidade infantil entre 2001 e 2019, reforça a tendência de declínio estatisticamente

significativo observada nos coeficientes de mortalidade infantil. Esses resultados são consistentes com os nossos achados, apoiando a ideia de uma melhoria contínua na saúde materno-infantil ao longo do tempo. No entanto, a variação na tendência de redução em diferentes componentes da mortalidade ressalta a complexidade dos determinantes e das intervenções necessárias para manter esse declínio consistente.

O estudo oferece informações importantes sobre os fatores que influenciam as taxas de mortalidade infantil (TMI) no Brasil de 2006 a 2022. No entanto, é importante reconhecer várias limitações. Primeiramente, a natureza ecológica da análise limita a capacidade de estabelecer relações causais entre os determinantes e a TMI. Além disso, o uso de dados agregados pode ignorar a heterogeneidade dentro de regiões ou estados, potencialmente mascarando variações locais importantes. Em segundo lugar, a dependência de fontes de dados secundárias introduz a possibilidade de erro de medição ou inconsistências nos métodos de coleta de dados ao longo do período de estudo. Em terceiro lugar, o foco do estudo em determinantes específicos, como idade materna e renda familiar, pode deixar de fora outros fatores relevantes que influenciam a TMI, como acesso aos serviços de saúde, nutrição e fatores ambientais. Por fim, enquanto o estudo identifica tendências e associações, não investiga os mecanismos subjacentes que impulsionam essas relações, limitando a compreensão. Pesquisas futuras devem abordar essas limitações para fornecer uma compreensão mais abrangente da dinâmica complexa que afeta a mortalidade infantil no Brasil.

7. CONCLUSÃO

A taxa de mortalidade infantil declinou no período de 2006 a 2023, ao longo deste estudo, foi possível observar que houve uma redução da TMI no período observado, ao final do período, em 2022, o Brasil atingiu o objetivo inicial proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 14 mortes a cada 1000 nascidos vivos, todavia, ainda há muito que ser feito para melhorar este cenário. Os resultados apresentados revelam uma tendência geral de redução na taxa de mortalidade infantil no Brasil ao longo do período analisado, refletindo uma estabilidade relativa com variações moderadas em relação à mediana. A análise dos determinantes sociais indica disparidades significativas na distribuição de renda e ressalta a importância de abordagens integradas para promover a equidade educacional e econômica, visando reduzir as disparidades na saúde infantil. Embora haja consistência na associação entre idade materna e mortalidade infantil, a complexidade dessa relação é evidenciada pela falta de significância

estatística em alguns estudos. Além disso, a relação entre renda per capita e mortalidade infantil mostra variações significativas, destacando a necessidade de considerar os contextos socioeconômicos específicos. A análise de tendência temporal confirma uma diminuição consistente na taxa de mortalidade infantil em todo o país, embora variações regionais e estaduais ressaltem a importância de abordagens diferenciadas para entender completamente essas tendências e orientar políticas públicas eficazes. Desse modo, este estudo buscou contribuir para a compreensão epidemiológica e histórica da mortalidade na primeira infância.

8. REFERÊNCIAS

ADAMSKI, K. et al. Mortalidade infantil por causas evitáveis em macrorregião de saúde: série temporal 2007 a 2020. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**. v. 15, n. 8, p 1-9. 2022.

ANTUNES, José Leopoldo Ferreira; CARDOSO, Maria Regina Alves. Using time series analysis in epidemiological studies. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 3, p. 565-576, 2015.

ARAÚJO, G.A.S. et al. Spatiotemporal pattern and factors related to infant mortality in Northeast Brazil. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 43, p. e20210177, 2022.

ARAÚJO, V.M.G, et al. Fatores associados ao óbito neonatal de mães adolescentes. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.** Recife. v. 21, n. 3, p. 817-827, 2021.

BANDO, D.H. et al. Tendência das taxas de mortalidade infantil e de seus componentes em Guarulhos-SP, no período de 1996 a 2011. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 767-772, dez. 2014.

BERNARDINO, Fabiane Blanco Silva et al. Tendência da mortalidade neonatal no Brasil de 2007 a 2017. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 567-578, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico 37, Mortalidade infantil no Brasil. Vol. 52, out, DF, 2021.

BRASIL. Nações Unidas Brasil. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>.

BRAZ, Sarah Geciellen Cabral; RAIHER, Augusta Pelinski. Redução da mortalidade infantil e cumprimento do Objetivo de Desenvolvimento do Milênio 4 no Brasil. **Econ. soc. territ**, Toluca, v. 22, n. 68, p. 265-295, abr. 2022.

BÜHLER, Helena Ferraz et al. Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 4131-4140, 2014.

CARVALHO, S; MAGALHÃES, MAFM; MEDRONHO, RA. Analysis of the spatial distribution of dengue cases in the city of Rio de Janeiro, 2011 and 2012. **Rev Saude Publica**, n. 51, p. 79. 2017

COELHO, L. M. DE S. et al. Time trend of infant mortality in Pernambuco, 2001-2019: a population-based ecological study. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 23, p. e20230116, 2023.

CORRÊA, Laíze Rúbia Silva et al. Mortalidade infantil associada às iniquidades sociais: revisão de escopo. **Rev. eletrônica enferm**, p. 1-19, 2022.

DIAS, Bruna Fernanda; DE ANTONI, Natalia Marchet; VARGAS, Deisi Maria. Perfil clínico e epidemiológico da gravidez na adolescência: um estudo ecológico. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 49, n. 1, p. 10-22, 2020.

FERREIRA, T.L.S. et al. Análise Espacial aa Mortalidade em Crianças Menores de Cinco Anos no Brasil: Indicadores Sociais e Assistenciais de Saúde. **Revista Ciência Plural**. v. 8, n. 3, p. e26740, 2022

GARCIA, L. P.; SANTANA, L. R. Evolução das desigualdades socioeconômicas na mortalidade infantil no Brasil, 1993-2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3717–3728, set. 2011.

GEIB, L. T. C. et al. Determinantes sociais e biológicos da mortalidade infantil em coorte de base populacional em Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 2, p. 363–370, mar. 2010.

GUALBERTO, JA. Comparação das técnicas Kernel e Krigagem indicativa na predição de valores de variáveis espacialmente distribuídas-estudos de caso. **Repositório Institucional da UNESP**, 2020.

GUIMARÃES, Paulo Ricardo Bittencourt. Métodos quantitativos estatísticos. **Curitiba: Iesde Brasil SA**, v. 1, p. 252, 2008.

JOBIM, R.; AERTS, D. Mortalidade infantil evitável e fatores associados em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2000-2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 179–187, jan. 2008.

JUSTINO, Dayane Caroliny Pereira et al. Avaliação histórica das políticas públicas de saúde infantil no Brasil: revisão integrativa. **Revista Ciência Plural**, v. 5, n. 1, p. 71-88, 2019.

KALE, P.L. et al. Fetal and infant mortality trends according to the avoidability of causes of death and maternal education. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. v. 24, suppl 1, 2021

KASZNAR, IK; GONÇALVES, BML. Regressão múltipla: uma digressão sobre seus usos. **IBCI – Institutional Business Consultoria Internacional**. Rio de Janeiro, 2011.

KNIPPENBERG, Rudolf et al. Systematic scaling up of neonatal care in countries. **The Lancet**, v. 365, n. 9464, p. 1087-1098, 2005.

KROPIWIEC, M. V.; FRANCO, S. C.; AMARAL, A. R. FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE INFANTIL EM MUNICÍPIO COM ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO ELEVADO. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 35, n. 4, p. 391–398, out. 2017.

LAWN, Joy E.; COUSENS, Simon; ZUPAN, Jelka. 4 million neonatal deaths: when? Where? Why?. **The lancet**, v. 365, n. 9462, p. 891-900, 2005.

MARTELI, AN; *et al.* Análise espacial da leptospirose no Brasil. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 805-817, 2020.

LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira; CARDOSO, Maria Regina Alves. Time series analysis in epidemiology: an introduction to methodological aspects. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 4, n. 3, p. 145-152, 2001.

LOESCH, C; HOELTGEBAUM, M. **Métodos estatísticos multivariados**. Saraiva Educação SA. São Paulo, 2017.

LOPES FILHO, José Ricardo; SILVA NETO, Luiz Sinésio. RELAÇÃO ENTRE MORTALIDADE INFANTIL E ESCOLARIDADE MATERNA NO ESTADO DO

TOCANTINS DE 2010 A 2015. **Revista de Patologia do Tocantins**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 5–11, 2018.

MAHL, C.; SANTOS, A.D.; LIMA, S.V.M.A. Tendência Temporal e Distribuição Espacial da Mortalidade por Câncer de Boca em Sergipe. **Revista Brasileira de Cancerologia**. Lagarto; v. 68, n. 2, p. e-162087, 2022.

MAIA, L.T.; SOUZA, W.V.; MENDES, A.C. Determinantes individuais e contextuais associados à mortalidade infantil nas capitais brasileiras: uma abordagem multinível. **Cad. Saúde Pública**; n. 36, v. 2, p. e00057519, 2020.

MOMBELLI et al. Fatores de risco para mortalidade infantil em municípios do Estado do Paraná, de 1997 a 2008. **Rev Paul Pediatr**. v. 30, n. 2, p.187-94, 2012.

OLIVEIRA, C. M. DE . et al.. Mortalidade infantil: tendência temporal e contribuição da vigilância do óbito. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 29, n. 3, p. 282–290, maio 2016.

PASQUINI, Carolina Abrahão et al. Taxa de mortalidade neonatal no Brasil entre 2011 e 2020: tendência temporal e distribuição geográfica. **COORTE-Revista Científica do Hospital Santa Rosa**, n. 14, 2022.

PENELLO, Liliane Mendes et al. Estratégia Brasileirinhas e Brasileirinhos Saudáveis: Primeiros Passos para o Desenvolvimento Nacional. **Trivium-Estudos Interdisciplinares**, v. 3, n. 2, p. 106-113, 2011.

PINTO, Carlos Alberto Gama et al. A pesquisa avaliativa do processo de formulação e implantação da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC): trajetória epistemológica e metodológica. **Divulg. saúde debate**, p. 31-48, 2016.

RABELLO, Dácio et al. Análise descritiva da mortalidade materna e na infância no Brasil, 2007 a 2016. **CONASS**. Disponível em: <https://www.conass.org.br/consensus/analise-descritiva-da-mortalidade-materna-e-na-infancia-brasil-2007-2016/>.

RASELLA, Davide. Impacto do Programa Bolsa Família e seu efeito conjunto com a Estratégia Saúde da Família sobre a mortalidade no Brasil. 2013.

RASELLA, Davide. Reduzir a Mortalidade Infantil no Brasil. 2013.

RIBEIRO, F. D. et al. Extremes of maternal age and child mortality: analysis between 2000 and 2009. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 4, p. 381–388, dez. 2014.

SANTER, T. et al. EVOLUÇÃO DOS INDICADORES DE MORTALIDADE INFANTIL E SOCIOECONÔMICOS NO MUNICÍPIO DE LAGES/SC NO PERÍODO DE 2000 A 2011. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**. v. 7 n. 1, 2014.

SILVA, Luiza Beatriz Ribeiro Acioli de Araújo et al. Avaliação da Rede Cegonha: devolutiva dos resultados para as maternidades no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, p. 931-940, 2021.