

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Augusto Eichelberger

**OS EFEITOS DE VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS NA TAXA DE
MORTALIDADE INFANTIL BRASILEIRA NA ÚLTIMA DÉCADA (2012 A
2022):**

Estimação através de um Modelo de Dados em Painel

Santa Maria, RS
2023

Augusto Eichelberger

**OS EFEITOS DE VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS NA TAXA DE MORTALIDADE
INFANTIL BRASILEIRA NA ÚLTIMA DÉCADA (2012 A 2022):
ESTIMAÇÃO ATRAVÉS DE UM MODELO DE DADOS EM PAINEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kalinca Léia Becker

Santa Maria, RS
2023

Augusto Eichelberger

**OS EFEITOS DE VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS NA TAXA DE MORTALIDADE
INFANTIL BRASILEIRA NA ÚLTIMA DÉCADA (2012 A 2022):
ESTIMAÇÃO ATRAVÉS DE UM MODELO DE DADOS EM PAINEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Ciências Econômicas, da
Universidade Federal de Santa Maria, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em 05 de dezembro de 2023:

**Kalinca Léia Becker, Dr.^a (UFSM)
(Presidente/Orientadora)**

Rita Inês Paetzhold Pauli, Dr.^a (UFSM)

Ednalva Felix das Neves, Dr.^a (UFSM)

Santa Maria, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Inicio expressando gratidão a minha família por todo o suporte garantido a mim e a tudo que tange a minha trajetória até o momento atual. Essa dedicatória se mostra profundamente especial a minha mãe, que foi símbolo de ajuda e atenção durante toda minha vida, particularmente nos momentos de ansiedade e apreensão. Essa, e todas demais conquistas que virão a partir de agora, são sobretudo fruto da incrível mulher que é e de todo amor que me destinou.

Estendo meus agradecimentos aos professores que tive a oportunidade de conhecer e ser aluno durante meu percurso acadêmico; seus conhecimentos e vivência agregaram tanto a minha educação quanto as minhas experiências como indivíduo. Dedico especialmente um enorme obrigado a minha orientadora Professora Dra. Kalinca Léia Becker, que compreendeu as adversidades existentes na caminhada e foi essencial para o desenvolvimento do presente estudo. Ainda, fico extremamente feliz e grato pelo aceite das professoras Rita e Ednalva para comporem a banca de defesa.

Por fim, mas com certeza não menos importante, agradeço ao apoio imensurável dos meus amigos durante esse período que vivi longe de casa: aos da minha cidade, pelas palavras de conforto e por sempre estarem perto mesmo que não fisicamente; e aos de Santa Maria, pelo acolhimento e companheirismo. Assim, finalizo expressando a minha admiração e gratidão pela irmandade criada com as amigas Beatriz e Sophia, essa trajetória só foi possível por tê-las ao meu lado.

RESUMO

OS EFEITOS DE VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS NA TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL BRASILEIRA NA ÚLTIMA DÉCADA (2012 a 2022):

Estimação através de um Modelo de Dados em Painel

Autor: Augusto Eichelberger

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Kalinca Léia Becker

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) caracteriza-se como um relevante indicador da qualidade e das condições de vida de um território, visto que pode evidenciar seus níveis de desenvolvimento social e econômico, bem como revelar aspectos do setor de saúde relacionados ao bem-estar materno e infantil. A partir desse panorama, o principal objetivo do presente estudo foi analisar os efeitos do rendimento médio mensal da população, dos investimentos públicos em saúde e da desigualdade de renda territorial na taxa brasileira; para tanto, utilizou dados dos indicadores em questão das 27 unidades federativas do Brasil nos 11 anos de análise (2012 a 2022). Assim, a metodologia do trabalho baseou-se em pesquisas qualitativas com o intuito de agrupar e organizar informações quanto a conjuntura nacional, além de propor um modelo econométrico de dados em painel para estimar a possível relação sugerida. Finalmente, com a aplicação dos métodos ratificou-se a influência do Investimento público médio per capita e do Rendimento médio mensal per capita da população na TMI; ademais, foi constatado um grande contraste regional no país, expondo a desigualdade existente e evidenciando um maior desenvolvimento socioeconômico nas regiões Sul e Sudeste quando comparadas a Norte e Nordeste.

Palavras-chave: Taxa de Mortalidade Infantil. Desigualdade. Saúde. Rendimento.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SOCIOECONOMIC VARIABLES ON THE BRAZILIAN INFANT MORTALITY RATE IN THE LAST DECADE (2012 to 2022):

Estimation through a Panel Data Model

Author: Augusto Eichelberger

Advisor: Prof.^a Dr.^a Kalinca Léia Becker

The Infant Mortality Rate (IMR) is characterized as a relevant indicator of the quality and living conditions of a territory, as it can demonstrate its levels of social and economic development, as well as reveal aspects of the health sector related to the mother and child's well-being. Based on this panorama, the main objective of the present study was to analyze the effects of the population's average monthly income, the public investments in health and the territorial income inequality on the Brazilian rate; to do so, it used data from the indicators in question from the 27 federative units in Brazil in the 11 years of analysis (2012 to 2022). Thus, the work methodology was based on qualitative research with the aim of collecting and organizing the information about the national situation, in addition to proposing an econometric panel data model to estimate the potential relation suggested. Finally, with the application of the methods, the influence of the average public investment per capita and the average monthly income per capita of the population on the IMR was confirmed; furthermore, it was observed a big regional contrast in the country, exposing the inequality since it showed a greater socioeconomic development in the South and Southeast regions when compared to the North and Northeast regions.

Keywords: Infant Mortality Rate. Inequality. Health. Income.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Trajetória da Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil (2012 a 2022)	17
Gráfico 2 - Proporção de óbitos de menores de 1 ano no Brasil (2010 e 2020).....	18
Gráfico 3 - Comparação da TMI por Unidade da Federação do Brasil (2012 e 2022) ...	20
Gráfico 4 - Trajetória da TMI por região brasileira (2012, 2017 e 2022).....	21
Gráfico 5 - Trajetória da TMI Neonatal e TMI para menores de 5 anos de idade no Brasil (2000 a 2020)	25
Gráfico 6 - Trajetória regional do Índice de Gini (2012 a 2022).....	34
Gráfico 7 - Trajetória regional dos Investimentos públicos médios em Saúde per capita (R\$) (2012 a 2022)	36
Gráfico 8 - Trajetória regional dos Rendimentos médios mensais per capita (R\$) (2012 a 2022)	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação da TMI por Unidade da Federação do Brasil (2012 e 2022)	19
Tabela 2 - Comparação da TMI por região do Brasil (2012 e 2022)	22
Tabela 3 - Ranking de médias do Índice de Gini por UF (2012 a 2022).....	33
Tabela 4 - Ranking de médias do Investimento público médio em saúde per capita por UF (2012 a 2022)	35
Tabela 5 - Ranking de médias dos Rendimentos médios mensais per capita por UF (2012 a 2022)	37
Tabela 6 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo.....	39
Tabela 7 - Comparação das médias das variáveis utilizadas no estudo e sua variação (2012 e 2022)	40
Tabela 8 - Estimativas do modelo Dados em Painel para a TMI (2012 a 2022).....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Variáveis, sua descrição, formulação e fonte	27
Quadro 2 - Denominação das variáveis no Modelo Estimado	30
Quadro 3 - Hipóteses quanto a relação das variáveis independentes com a variável dependente (TMI)	31

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CIA	Central Intelligence Agency
EA	Efeitos Aleatórios
EF	Efeitos Fixos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
In	Logaritmo Natural
NV	Nascidos Vivos
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNADC	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIOP	Sistema Integrado de Planejamento e Orçamento do Governo Federal
SUS	Sistema Único de Saúde
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UF	Unidade Federativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	12
1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 A TMI BRASILEIRA	16
2.2 A TMI DAS UNIDADES FEDERATIVAS BRASILEIRAS	18
2.3 AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU.....	23
3 METODOLOGIA	26
3.1 VARIÁVEIS UTILIZADAS E JUSTIFICATIVA.....	26
3.2 ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA	28
3.3 MODELO ECONOMÉTRICO DE DADOS EM PAINEL.....	28
3.4 TESTE DE HAUSMAN	29
3.5 MODELO ESTIMADO	30
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	32
4.1 ANÁLISE DOS INDICADORES	32
4.1.1 O Índice de Gini.....	32
4.1.2 Os Investimentos públicos médios em saúde per capita.....	35
4.1.3 Os Rendimentos médios mensais per capita da população	37
4.2 RESULTADOS DO MODELO DE DADOS EM PAINEL.....	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A questão da promoção de saúde pública no Brasil tem seu marco inicial a partir da década de 1930, fundamentando-se como um fenômeno paralelo ao processo de industrialização, à redefinição do papel do Estado e ao surgimento das políticas sociais, assim como salientado por Maria Bravo (2000). Contudo, foi somente na década de 1980 que o setor deixou de ser interesse apenas dos técnicos e assumiu uma dimensão política, estando estreitamente vinculado à democracia.

Finalmente, com a materialização do processo constituinte e a promulgação da Constituição de 1988, ocorre a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), garantindo a universalização do acesso e perpetuando a concepção de saúde como direito social e dever do Estado (BRAVO, 2000). A partir disso, desencadeou-se uma preocupação pertinente com o bem-estar da população que se configurou como responsável por diversos avanços relacionados ao aumento da qualidade de vida dos cidadãos. Por conseguinte, estende-se até os dias atuais e demonstra-se como pauta de extrema relevância nos cenários político e socioeconômico.

Entretanto, os investimentos e as inovações no setor da saúde são estruturados e difundidos de maneira distinta por países com níveis de desenvolvimento diferentes, de forma que em nações subdesenvolvidas, como o Brasil, “a concentração dos recursos em determinadas áreas e grupos sociais específicos foi e tem sido um sério obstáculo para que se consigam maiores avanços na redução dos níveis da mortalidade, especialmente a infantil” (FRANÇA, 2017). Assim sendo, a desigualdade delineia um panorama preocupante, uma vez que inviabiliza o pleno desenvolvimento dos indivíduos que residem em regiões marginalizadas e/ou que pertencem a classes inferiores da hierarquia social.

No caso brasileiro, em específico, assim como relatado por Elisabeth França (2017), apesar do Estado ter respaldado desde a década de 1970 políticas de ações compensatórias (como saneamento básico, programas de saúde materno-infantil, imunização e ampliação da oferta de serviços médico-hospitalares descentralizados), as

medidas foram inicialmente muito seletivas, beneficiando principalmente aquelas regiões e/ou estratos sociais onde as atividades econômicas já apresentavam maior dinamismo. À vista disso, verifica-se a existência de inúmeros elementos sociais e econômicos, diretos e indiretos, que possuem relação com a mortalidade infantil, da mesma forma que também foram difundidas e implantadas diversas práticas e políticas com o propósito de reduzir o número de óbitos de crianças e da população como um todo.

Assim como exposto pelo Ministério da Saúde (2021), a mortalidade infantil é um importante indicador da qualidade e das condições de vida de determinado território. Nesse sentido, a partir do cálculo de sua taxa, é possível estimar o risco de um nascido vivo morrer antes de chegar a um ano de vida, de modo que valores elevados refletem uma conjuntura precária do setor de saúde e baixo nível de desenvolvimento social e econômico.

Isso posto, citando Livia Maia et al. (2019), a grande maioria dos estudos sobre o tema mostra que apesar de causas ligadas à gestação e ao parto da mãe estarem diretamente relacionadas com o falecimento de infantes, as condições socioeconômicas em que a família está inserida exercem plena interferência na busca por serviços adequados e, por consequência, expõem um ambiente de fragilidade que interfere significativamente na ocorrência desses óbitos. Por conseguinte, apesar dos avanços alcançados nas últimas décadas, ainda persistem diversos obstáculos ligados tanto ao acesso quanto à qualidade da atenção materno-infantil, resultando em uma rede de determinantes complexa, que é formada a partir da interação entre fatores de várias dimensões.

1.2 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

Diante do cenário especificado, o presente trabalho possui o principal objetivo de analisar a relação de variáveis socioeconômicas com a Taxa de Mortalidade Infantil brasileira na última década (2012 a 2022). Para isso, propõe inicialmente uma investigação qualitativa no sentido de agrupar e organizar informações quanto às conjunturas e variáveis que impactaram as mudanças na taxa no Brasil, apresentando e detalhando sua trajetória e transformações no período.

Ademais, como forma de aprimorar os desfechos e confiabilidade da pesquisa, busca-se, através de um recorte temporal e territorial, verificar o grau de influência de determinados indicadores sociais e econômicos na TMI brasileira no intervalo de tempo acima declarado. Ainda, a fim de comparação e com o intuito de observar as diferenças regionais presentes, optou-se por coletar e confrontar as informações com base nas 27 unidades federativas.

Como objetivos específicos, durante o estudo bibliográfico pretende-se demonstrar a evolução das variáveis analisadas, bem como ranquear as UFs com base em suas estimativas nas distintas regiões do país. Além disso, entender o papel que a desigualdade exerce sobre o cenário como um todo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A partir do Boletim Epidemiológico do estado do Rio Grande Do Sul acerca da Mortalidade Materna, Infantil e Fetal (2023), é possível encontrar a definição teórica da Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), que é caracterizada como “o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos (NV), na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado”. Pode ser calculada através da fórmula:

$$\frac{\text{Número de óbitos de crianças com menos de 1 ano de vida}}{\text{Número de nascidos vivos}} \times 1.000$$

Através da taxa torna-se possível estimar o risco de morte de infantes em seu primeiro ano de vida. Por consequência, pode refletir, de forma generalizada, condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura do território em questão, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil. Dessa forma, apresentando relações já consolidadas na literatura, é possível relacioná-la a uma série de fatores como:

[...] condições biológicas maternas e infantis (idade da mãe, paridade, intervalo entre os partos, prematuridade, baixo peso ao nascer, retardo no crescimento intrauterino etc.); condições ambientais (existência dos serviços de saúde e da acessibilidade da população a eles, abastecimento de água potável e saneamento básico adequados, poluição etc.) e, fundamentalmente, as relações sociais que organizam a vida concreta das pessoas (moradia, trabalho, renda, nível de informação, proteção social etc.) (DUARTE, p. 1-2)

Além disso, a partir do estudo realizado por Rivaldo Faria (2016), percebe-se que a mortalidade infantil é um dos indicadores de saúde que se apresenta mais sensível às condições sociais relativas ao território; isto é, segundo o autor, “cada criança vive menos ou mais ou simplesmente sobrevive, dependendo do ponto do território onde está”; somada à constatação, ainda se enfatiza que “nenhuma criança deveria morrer no seu primeiro ano de vida”. Ademais, por depender necessariamente de outra pessoa, o bebê é totalmente dependente das condições de segurança (alimentar, domiciliar, vacinal,

entre outras) que lhe são oferecidas, inclusive às circunstâncias que a mãe desfrutou previamente ao seu nascimento.

Dito isso, percebe-se que a mortalidade infantil se fundamenta efetivamente como um problema do local, de forma que suas variações espaciais talvez reflitam de melhor forma as desigualdades territoriais quando comparada a todas demais variáveis indicativas (FARIA, 2016). Nesse sentido, se respalda a ideia de que as políticas de redução da TMI na região centro-oeste, por exemplo, devem se adequar às necessidades do referido território, de maneira que a média brasileira não deve ser critério de comparação ou valor tipo ideal para o desenvolvimento de políticas de saúde infantil para a região.

Em vista disso, faz-se necessário oferecer à criança qualidade de vida em toda a sua trajetória até a idade escolar, mas sobretudo e estrategicamente em seu primeiro ano de vida. Ainda, o acompanhamento das taxas de mortalidade na infância e a análise dos óbitos infantis representam uma possibilidade para a avaliação das políticas públicas e para o desenvolvimento de estratégias preventivas direcionadas à redução do risco de morte de infantes por meio de ações relacionadas à saúde da mulher e da criança (Ministério da Saúde, 2023).

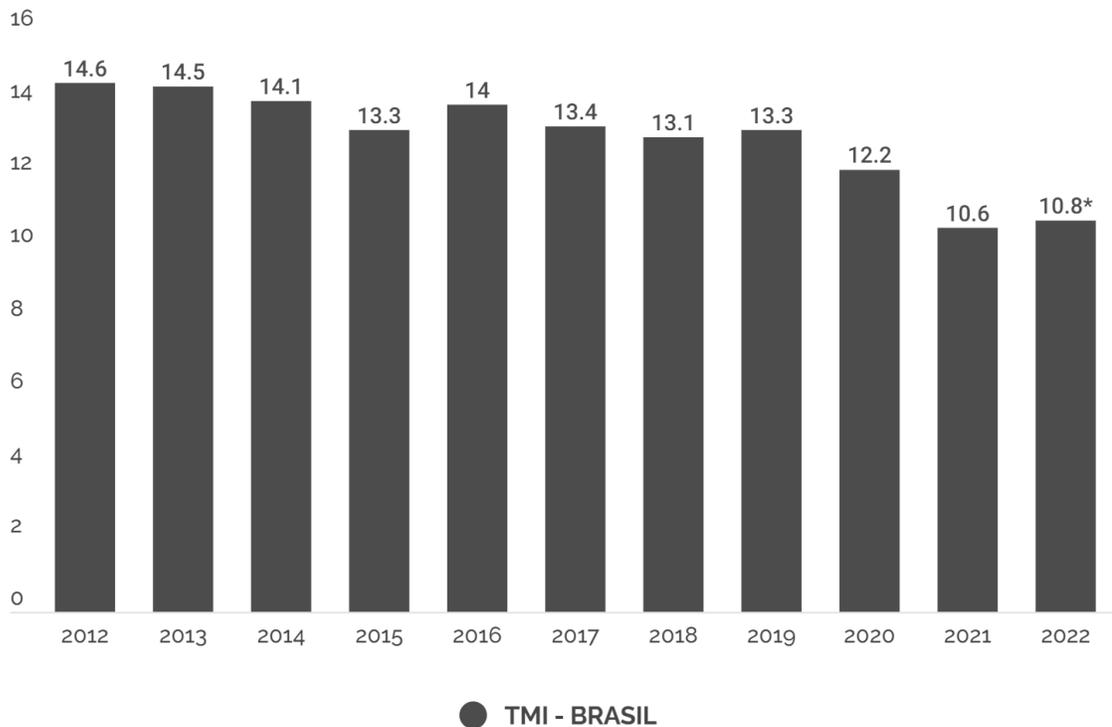
2.1 A TMI BRASILEIRA

A presente seção do estudo será fundamentada com base essencialmente na publicação “Saúde Brasil 2022: análise da situação de saúde e uma visão integrada sobre os fatores de risco para anomalias congênitas”, apresentada pelo Ministério da Saúde (2023). Esse material busca produzir e disseminar análises da situação de saúde nacional anualmente, compreendendo também análises temporais e geográficas acerca da taxa de mortalidade infantil, essenciais para o desenvolvimento da corrente pesquisa.

Isto posto, a publicação traz inicialmente um panorama mundial ao observar a ratificação de uma importante redução na mortalidade infantil (menores de 1 ano) e na infância (menores de 5 anos) a partir do início da década de 1990, constatando uma queda de 60% na segunda. Entretanto, o número de morbidade de crianças e jovens ainda se mantém alto globalmente.

No Brasil, assim como passível de análise a partir do Gráfico 1, a TMI apresentou uma tendência de queda num panorama geral na última década, resultando num decréscimo de mais de 27% do ano 2012 a 2021 (*no momento, os dados de 2022 ainda são preliminares). Apesar desse decréscimo, de acordo com estimações realizadas pela CIA (The World Factbook, s.d.), no ano de 2023 o país ocupa a 109ª colocação quanto aos países com as menores taxas; ou seja, mais da metade do globo detém melhores estatísticas.

Gráfico 1 – Trajetória da Taxa de Mortalidade Infantil no Brasil (2012 a 2022)

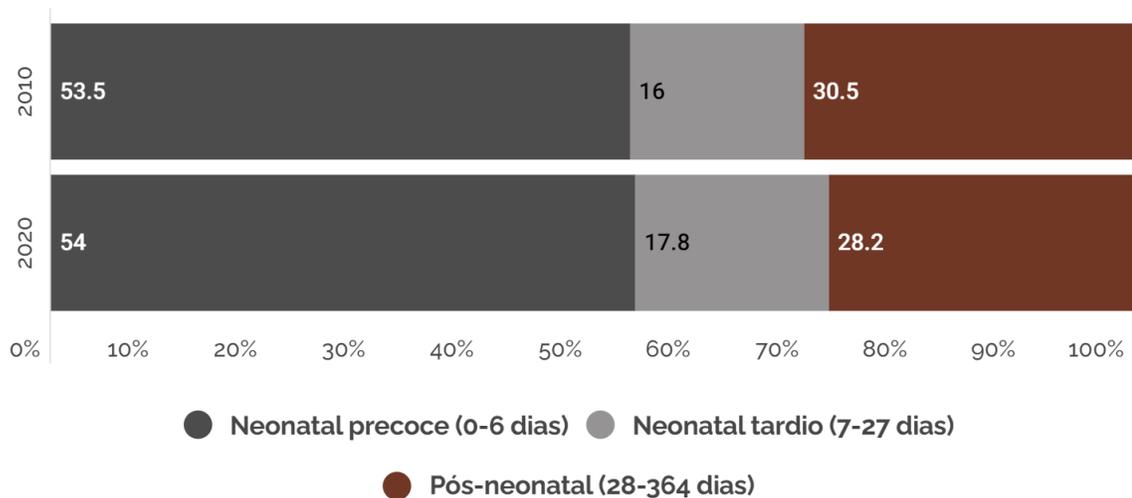


Fonte: Elaboração do autor a partir de Ministério da Saúde (2021)

Ao destrinchar as informações presentes na taxa, nota-se uma redução de mais de 23% na morbidade infantil no país no período de 2010 a 2020, representando uma queda de 46.877 em 2010 para 36.025 em 2020; contudo, o número total continua expressivo: 475.229 óbitos de menores de 5 anos. Além disso, ao analisar a proporção das mortes de modo geral quanto aos dias vividos, assim como explicitado no Gráfico 2, percebe-se que em 2020 mais da metade aconteceu no período neonatal precoce, ou seja, nos primeiros 6 dias de vida da criança, enquanto o período neonatal tardio (7-27

dias) ocupou a parcela de mais de 17% e o pós-neonatal cerca de 28%. Em sua generalidade, os dados pouco se alteraram no intervalo de tempo investigado (Ministério da Saúde, 2023).

Gráfico 2 - Proporção de óbitos de menores de 1 ano no Brasil (2010 e 2020)



Fonte: Elaboração do autor a partir de Ministério da Saúde (2023)

É essencial incorporar ao estudo o valor dos índices nacionais por detrás das informações acima expostas. Desse modo, a taxa de mortalidade neonatal precoce foi de 7,4 por 1.000 nascidos vivos em 2010 para 6,2 por 1.000 nascidos vivos em 2020, enquanto a taxa referente ao componente neonatal tardio foi de 2,2 por 1.000 NV em 2010 para 2,0 por 1.000 NV em 2020. Já o componente pós-neonatal variou de 4,3 por 1.000 NV em 2010 para 3,2 por 1.000 NV em 2020 (Ministério da Saúde, 2023).

2.2 A TMI DAS UNIDADES FEDERATIVAS BRASILEIRAS

A corrente seção do trabalho busca detalhar a Taxa de Mortalidade Infantil quanto às Unidades da Federação brasileiras, de forma a compreender as diferenças regionais e as principais razões para o estabelecimento de tal conjuntura. A partir da Tabela 1 é possível observar os dados das TMIs referentes aos anos de 2012 e 2022, sendo perceptível um decréscimo da taxa na maioria das UFs; entretanto, nota-se um aumento no estados do Acre, Maranhão, Mato Grosso, Paraíba, Roraima, São Paulo e Sergipe.

Os menores valores da taxa em 2012 e 2022, respectivamente, são encontrados em São Paulo (10,8) e Santa Catarina (9,8), essa última sendo a única unidade federativa a possuir uma estimativa de menos de 10 óbitos infantis por 1000 nascidos vivos. Por outro lado, a UF responsável pelos maiores índices em ambos os anos é o Amapá, com a TMI ultrapassando 20,4 em 2012 e 18,2 em 2022.

Tabela 1 - Comparação da TMI por Unidade da Federação do Brasil (2012 e 2022)

	2012	2022
UF	Taxas de Mortalidade Infantil	
AC	16,41	17,20
AL	15,16	12,80
AP	20,41	18,20
AM	16,80	15,70
BA	17,02	15,30
CE	12,68	11,70
DF	11,63	10,00
ES	11,47	10,80
GO	14,40	12,70
MA	14,68	15,30
MT	13,99	14,00
MS	13,37	12,30
MG	12,72	11,40
PA	17,04	14,70
PB	14,51	14,70
PR	11,67	10,30
PE	14,22	13,30
PI	16,62	15,80
RJ	13,81	13,20
RN	14,02	11,10
RS	10,80	10,50
RO	13,73	13,40

(Continua)

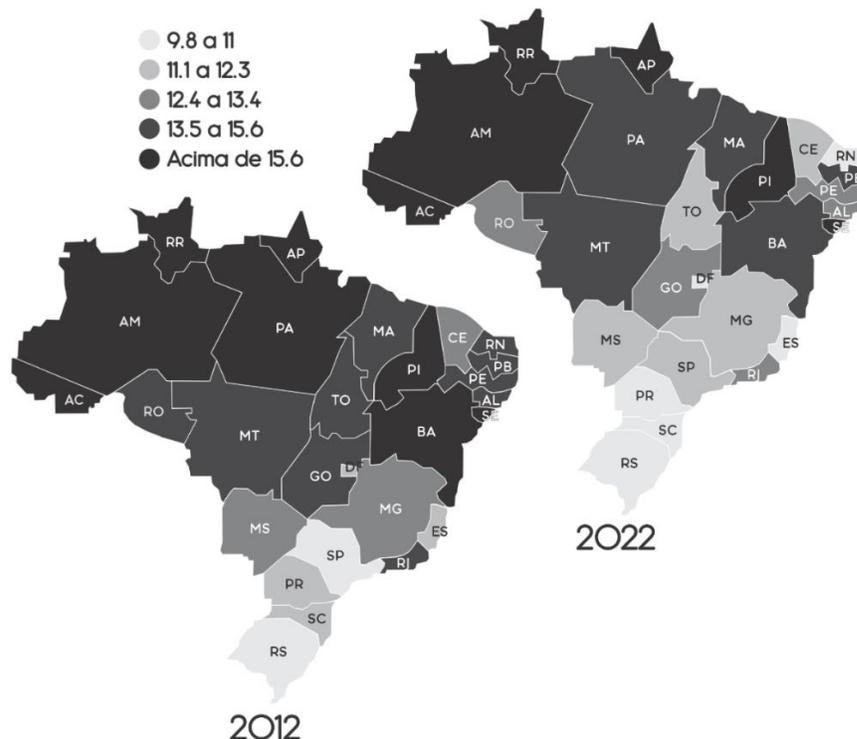
(Conclusão)

	2012	2022
UF	Taxas de Mortalidade Infantil	
RR	16,51	17,90
SC	11,54	9,80
SP	10,61	11,30
SE	16,27	17,60
TO	14,18	12,30

Fonte: Elaboração do autor a partir de SIDRA (s.d.)

Os dados expostos na Tabela 1 foram transportados para o Gráfico 3, com o intuito de visualizar com maior clareza a distribuição da TMI entre os estados brasileiros. Ao analisar a ilustração, percebe-se uma evidente evolução positiva na taxa de forma geral, com ênfase às regiões nordeste e centro-oeste; contudo, observa-se também que a distribuição dos maiores e menores índices encontram-se nos mesmos territórios em ambos períodos, sendo eles Norte e Sul, respectivamente.

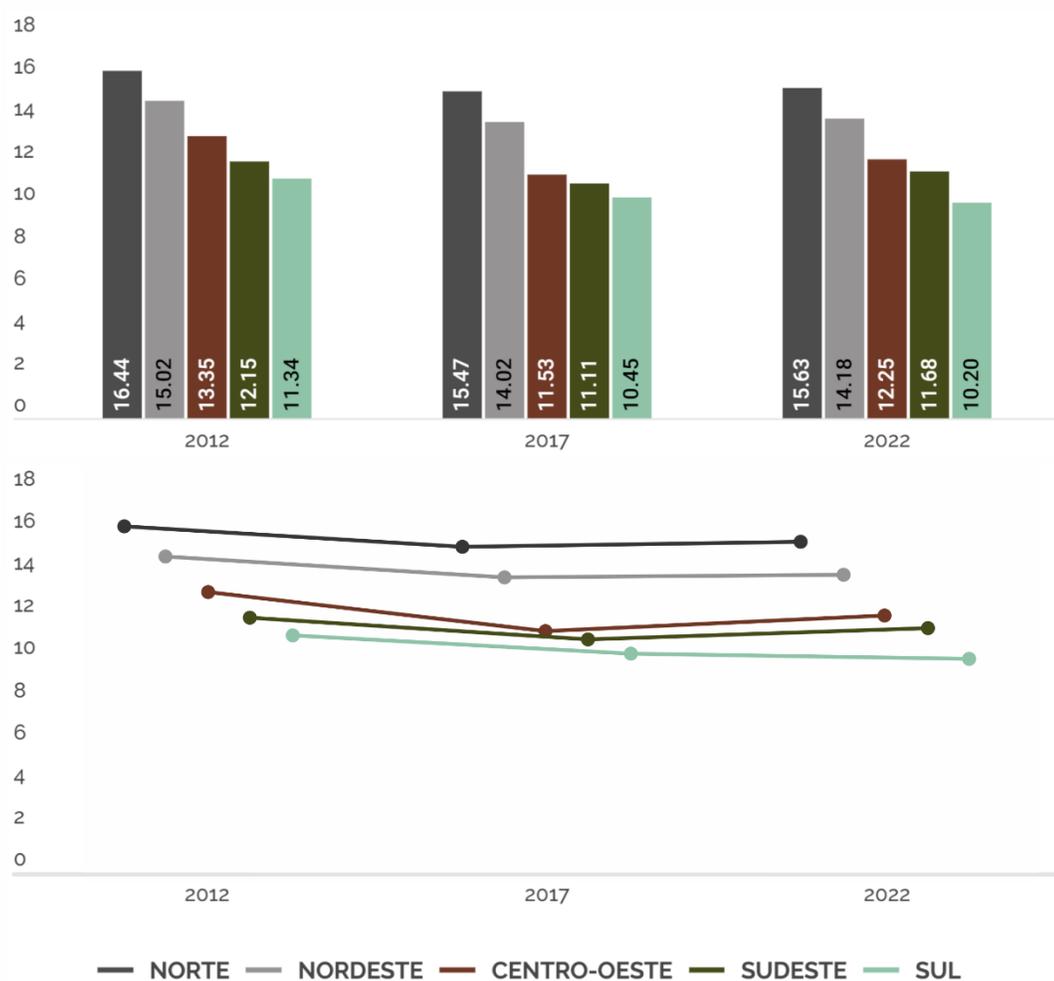
Gráfico 3 - Comparação da TMI por Unidade da Federação do Brasil (2012 e 2022)



Fonte: Elaboração do autor a partir de IBGE (s.d.) e SIDRA (s.d.)

Nesse sentido, consoante ao Gráfico 3 e ao Gráfico 4, presume-se um padrão quanto à distribuição da TMI no território nacional; isto é, em sua generalidade, dados relativamente baixos concentram-se nas regiões Sul e Sudeste do país, enquanto as regiões Norte e Nordeste detêm as maiores estimativas. A análise demonstra-se ainda mais evidente quando, conforme relatado anteriormente, três das oito unidades federativas com aumento da taxa no período referido pertencem à região Norte, duas à Nordeste e nenhuma à Sul. Ainda, baseado no gráfico de linhas, percebe-se que a região Sul é a única que apresenta uma queda contínua, enquanto nas demais regiões é retratado um decréscimo no período de 2012 a 2017, seguido de uma estagnação ou aumento até 2022.

Gráfico 4 - Trajetória da TMI por região brasileira (2012, 2017 e 2022)



Fonte: Elaboração do autor a partir de Ministério da Saúde (2023)

Outrossim, é possível identificar, de acordo com a variação percentual exposta na Tabela 2, uma tendência aos dados permanecerem neste mesmo cenário, uma vez que o Sul se configurou como a região com maior decréscimo, enquanto o Norte e Nordeste apresentaram proporcionalmente quase, se não menos, da metade de queda. Ainda, destaca-se a inexpressiva redução da TMI no Sudeste, resultante do aumento do índice no estado de São Paulo apesar das diminuições nas demais UFs da região.

Tabela 2 - Comparação da TMI por região do Brasil (2012 e 2022)

	2012	2022	
Região	TMI		Variação (%)
Norte	16,44	15,63	-4,94
Nordeste	15,02	14,18	-5,61
Centro-oeste	13,35	12,25	-8,22
Sudeste	12,15	11,68	-3,93
Sul	11,34	10,20	-10,03

Fonte: Elaboração do autor a partir de SIDRA (s.d.)

Assim como apontado por Rivaldo Faria (2016) e explanado no início da seção 2 da presente pesquisa, a Taxa de Mortalidade Infantil caracteriza-se como um fenômeno territorial. Para o autor, essa conjuntura implica um fenômeno de descompassos ou, ainda, de encruzilhada para o país; ou seja, implica numa taxa relativa e condizente com as desigualdades socioeconômicas vigentes em cada lugar e necessita que as políticas e ações com o objetivo de diminuí-la sejam desenvolvidas com base nas próprias circunstâncias. O maior e principal problema encontra-se justamente no ambiente nacional e na dificuldade de ponderar a realidade e os obstáculos de cada região, dada sua dimensão, enorme população e contexto histórico.

Por fim, com recurso à generalização, são facilmente reconhecíveis no Brasil duas realidades distintas: Norte e Nordeste mais carenciados, Sudeste e Sul, menos. Conforme a pesquisa do autor, a diferença principal está nos vazios assistenciais e na precária atenção médica à gestante disponível e ofertada nas regiões mais carentes, de forma que “menos da metade das gestantes residentes nessas microrregiões tiveram acompanhamento regular recomendado de pelo menos sete consultas pré-natal” (FARIA,

2016); ainda, tais regiões possuem altos índices voltados à óbitos relativos a doenças infecciosas. Por outro lado, nas regiões Sul e Sudeste o problema assistencial perde importância, e a morbidade infantil se relaciona principalmente, de maneira direta ou indireta, com o baixo peso e a prematuridade.

2.3 AGENDA 2030 PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

A atual seção da pesquisa busca exemplificar a situação do Brasil quanto às perspectivas mundiais referentes a iniciativas da Organização das Nações Unidas (ONU). Desse modo, conforme disseminado no próprio sítio eletrônico da ODS Brasil (s.d.), em setembro de 2015 cento e noventa e três Estados Membros da ONU, incluindo o Brasil, acordaram por cooperar com o Plano de Ação universal denominado de “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. O projeto foi implementado em janeiro de 2016, dando continuidade e aumentando o escopo da Agenda de Desenvolvimento do Milênio (2000-2015), e conta com a participação e colaboração de governos, sociedade civil, iniciativa privada e instituições de pesquisa. Ainda, sua abrangência se estende desde o desenvolvimento econômico, inclusão social, até a boa governança, ligada às sensações de paz e segurança.

Figura 1 - 17 Objetivos Globais de Desenvolvimento Sustentável da ONU



Fonte: Elaboração do autor a partir de ODS BRASIL (s.d.)

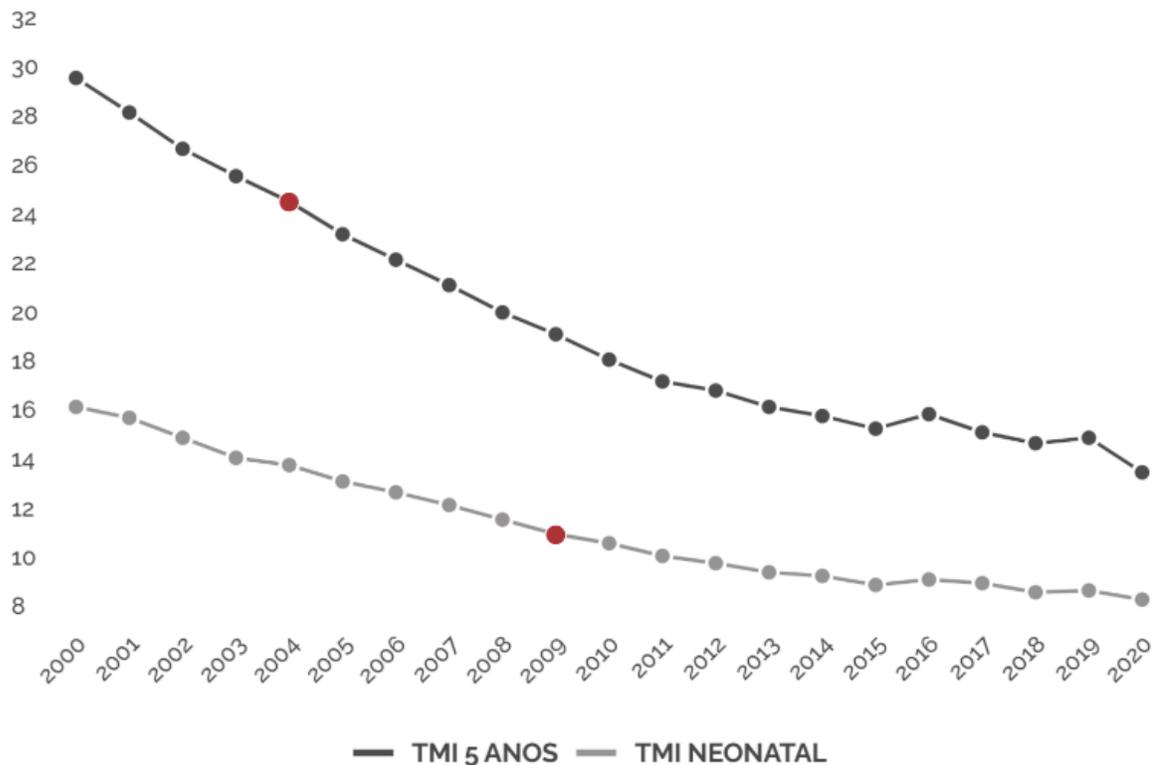
A Agenda é composta por quatro partes principais, que são definidas a partir da (i) declaração de participação, da proposta de (ii) cumprir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), do (iii) acompanhamento e da (iv) implementação. A segunda parte (ii) denota 17 objetivos globais de desenvolvimento sustentável (Figura 1) de forma que os países, guiados por eles, estipulem e definam suas próprias metas nacionais, de acordo com as suas circunstâncias, e as incorporem em suas políticas, programas e planos de governo.

Assim sendo, o ODS número 3 contempla a esfera da “Saúde e Bem-Estar”, buscando “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades” (ODS BRASIL, s.d.). Contando com 28 indicadores, o país já cumpriu 17 deles, incluindo alguns estreitamente relacionados com a presente pesquisa como é o caso do 3.2, cujo objetivava até 2030 acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com todos os países visando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por mil NV (submeta 3.2.1) e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por mil NV (submeta 3.2.2).

Apesar de não especificar exatamente uma pretensão de mudança na Taxa de Mortalidade Infantil para a população de até 1 ano (alvo do presente trabalho), a submeta 3.2.1 trata da Taxa Neonatal e a 3.2.2 da Taxa para menores de 5 anos. Dessa forma, as ações e políticas implementadas objetivando seus cumprimentos acabam por tangenciar e influenciar diretamente a melhora das demais.

Entretanto, como apresentado anteriormente, cada país é responsável por definir suas próprias metas com base no cenário nacional. Desse modo, como observado no e representado pelos pontos vermelhos no Gráfico 5, o Brasil atingiu tanto o subobjetivo 3.2.1 quanto o 3.2.2, quando a Taxa Neonatal atingiu 11,05 mortes por mil nascidos vivos em 2004 e quando a Taxa para menores de 5 anos atingiu 25 mortes por mil nascidos vivos em 2009, respectivamente. Por consequência, o ODS 3.2 foi reformulado e agora passa a contemplar uma espera de que até 2030 a Taxa Neonatal chegue a 5 e a Taxa para menores de 5 anos não ultrapasse os 8.

Gráfico 5 - Trajetória da TMI Neonatal e TMI para menores de 5 anos de idade no Brasil (2000 a 2020)



Fonte: Elaboração do autor a partir de ODS BRASIL (s.d.)

À vista disso, assim como exposto pela própria ODS Brasil (s.d.), essa reformulação foi definida pelo Ministério da Saúde, que determinou as estimativas a partir da série histórica de 2000 a 2015. Por consequência, as novas metas foram estabelecidas a partir de subsídios das áreas de Saúde da Mulher e de Saúde da Criança, que avaliam os cenários de acordo com as políticas e recursos disponíveis, além de promoverem o incremento de novos recursos considerados viáveis.

Finalmente, para a efetivação dos novos objetivos, a diminuição na Taxa Neonatal (subobjetivo 3.2.1) demandaria uma redução anual de 3,8%, enquanto a Taxa para menores de 5 anos (subobjetivo 3.2.2) necessitaria de um decréscimo anual de 4,2%. Assim sendo, conforme análise dos dados apresentados no Gráfico 5, ainda há uma trajetória extensa para ser percorrida, uma vez que no período de 2016 a 2020, a média de diminuição anual da primeira mal alcançou 1,2%, enquanto o decréscimo da segunda atingiu somente 2,2% anualmente.

3 METODOLOGIA

A seguir serão apresentados os métodos empregados para o desenvolvimento do presente trabalho, bem como também serão especificadas as variáveis utilizadas, sua formulação e de qual órgão foram retiradas. Nada obstante, enfatiza-se a aplicação de diferentes metodologias, possibilitando uma maior especificidade acerca do panorama dos indicadores de forma individualizada e a sua influência na TMI; para tanto, o estudo parte de uma abordagem qualitativa através de investigação bibliográfica, além de modelo econométrico para realizar as estimações cabíveis.

3.1 VARIÁVEIS UTILIZADAS E JUSTIFICATIVA

Visto que o trabalho pretende analisar o efeito de indicadores socioeconômicos na Taxa de Mortalidade Infantil dos estados brasileiros, optou-se por utilizar variáveis relacionadas à saúde e renda de forma mais generalizada, que, de acordo com a literatura, podem ocasionar alterações na taxa, sendo elas: Rendimento médio mensal per capita, Investimento público médio em saúde per capita e Índice de Gini.

A variação dos valores de investimentos em saúde propiciados pelo governo está diretamente ligada à melhora ou piora das condições territoriais no que tange a assistência hospitalar e ambulatorial, a vigilância epidemiológica e a formulação de políticas públicas (Ministério da Saúde, 2023). Por consequência, tende a afetar o número de mortes em geral, sobretudo das populações mais vulneráveis, como é o caso das crianças e idosos.

Na mesma perspectiva, Anderson Santos et al. (2012) evidenciou a relação entre o nível de renda e a qualidade de vida usufruída pelos indivíduos. Essa dependência, segundo o autor, acontece a partir de três principais circunstâncias: a primeira mostra que as pessoas com maior renda têm maior possibilidade de adquirir bens e serviços de saúde, como é o caso de planos e consultas médicas, e medicamentos. Outro argumento demonstra que um maior rendimento acarreta em melhores condições de moradia, como acesso à água potável e esgotamento sanitário, e, por conseguinte, menores chances de adoecimento. Por fim, as pessoas com maior renda têm maior nível de educação e

informação, com isso compreendem a necessidade de hábitos saudáveis e questões de higiene.

Finalmente, sabe-se que a proporção da população que vive em regiões mais pobres ou em áreas pobres de regiões mais ricas está mais suscetível a doenças e à morte prematura. Dessa maneira, têm-se a concepção de que as doenças podem ser um entrave ao crescimento econômico, mas sobretudo, a situação delineia um panorama comumente não levado em consideração: a pobreza é também o resultado de um desenvolvimento desigual (PRATA, 1994). À vista disso, decidiu-se pela inclusão do Índice de Gini nas estimativas, uma vez que representa o grau de concentração de renda em determinado território, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um, em que o valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor um está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza (WOLFFENBÜTTEL, 2004).

Em síntese, no Quadro 1 a seguir estão expostas as variáveis anteriormente exemplificadas e que foram analisadas durante o trabalho; também se elucida a forma de calculá-las ou encontrá-las e a fonte responsável pela publicação dos dados.

Quadro 1 - Variáveis, sua descrição, formulação e fonte

Variável	Formulação	Fonte
Taxa de Mortalidade Infantil.	$\frac{\text{Nascidos vivos}}{\text{Óbitos de menores de 1 ano}} \times 1000$	Dados de 2012 a 2021: Sistema “Cidades” do IBGE. Dados de 2022: SIDRA.
Índice de Gini do rendimento domiciliar per capita, a preços médios do ano.	Variável retirada da tabela 7435 da PNADC.	SIDRA.
Investimento público médio per capita destinado a cada Unidade Federativa pelo Ministério da Saúde.	$\frac{\text{Valor total repassado no ano à UF}}{\text{População residente no ano na UF}}$	Valor total: SIOP. População residente: SIDRA.
Rendimento médio mensal per capita real da população residente com rendimento.	Variável retirada da tabela 7437 PNADC.	SIDRA.

Fonte: Elaboração do autor

3.2 ABORDAGEM BIBLIOGRÁFICA

De modo a somar ao estudo, uma fração da presente pesquisa dedica-se a investigar informações já veiculadas acerca dos possíveis indicadores responsáveis pela variação da Taxa de Mortalidade Infantil. Isso posto, tal investigação ocorre de forma sistematizada com base em boletins, publicações, artigos, teses e dissertações já divulgados. Ademais, pretende-se padronizar e categorizar os dados, dando ênfase às diferenças regionais e o quanto essa desigualdade impacta na própria variação existente na TMI dependendo o território de análise.

3.3 MODELO ECONOMETRICO DE DADOS EM PAINEL

O modelo econométrico de dados em painel consiste na combinação de série temporal e seção cruzada, isto é, utiliza as propriedades de dados de diversas unidades individuais que são medidas ao longo do tempo (DUARTE e BELMIRO, 2018). Considerando um conjunto de dados com i unidades e t períodos de tempo, o modelo geral será especificado através da equação:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

onde α_i representa os efeitos específicos, ou características, das unidades que não variam e ε_{it} o termo de erro. Assim sendo, permite o controle de efeitos individuais não observados constantes no tempo (WOOLDRIDGE, 2010). Esse modelo possibilita a geração de dois modelos típicos: Efeitos Fixos (EF) e Efeitos Aleatórios (EA), que são estimados de acordo com as pressuposições que são feitas a respeito da possível correlação entre o termo de erro e as variáveis explicativas X_{it} .

O modelo de EF trata os α_i 's como variáveis aleatórias não observadas, mas que possuem correlação com algum X_{it} . Ademais, os coeficientes angulares β são constantes entre as unidades, de modo que o termo intercepto capta as diferenças individuais. Pode ser representado da seguinte forma (DUARTE e BELMIRO, 2018):

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it}$$

O modelo de EA possui as mesmas suposições do modelo EF, ou seja, os parâmetros β são constantes para as unidades ao longo de todo o período e o intercepto varia de uma unidade para outra, mas não ao longo do tempo. Contudo, o estimador considera o erro combinado, isto é, $\mu_{it} + \varepsilon_{it}$. O primeiro corresponde ao termo de erro somente entre as unidades, enquanto o segundo é o mesmo do modelo geral. Dessa forma, a diferença entre indivíduos passa a ser captada por um termo de erro aleatório (μ_{it}), em vez de ser estimado como um parâmetro fixo. Assim, sua descrição formal é:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it}$$

Para decidir qual modelo utilizar, é necessário avaliar o efeito não observável (α_i). Se α_i não for correlacionado com as variáveis explicativas, o modelo de efeitos aleatórios é o mais indicado; caso contrário, então o modelo de efeitos fixos deve ser empregado. Para verificar se existe tal correlação, Greene (2012) sugere o teste de Hausman.

3.4 TESTE DE HAUSMAN

Em síntese, o teste se refere a uma técnica de especificação de referência para inferir sobre a endogeneidade dos regressores, e sua principal função é determinar qual modelo (EA ou EF) melhor descreve a relação entre variável dependente, variáveis independentes e os erros presentes numa regressão formada por dados em painel (SOUSA, 2016). Em contexto alternativo, o teste de Hausman procura comparar estatisticamente dois estimadores $\hat{\beta}_{EF}$ e $\hat{\beta}_{EA}$ para o mesmo modelo de vetor de parâmetros $\hat{\beta}$. Seja $\hat{\beta}_{EF}$ o vetor de estimativas de efeitos fixos e $\hat{\beta}_{EA}$ o vetor de estimativas de efeitos aleatórios, sob a hipótese nula de $H_0: \hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA} = 0$ (efeitos aleatórios é válido), com a estatística:

$$H = [\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}]' [V(\hat{\beta}_{EF}) - V(\hat{\beta}_{EA})]^{-1} [\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}]$$

Com distribuição X^2 com $K-1$ graus de liberdade. Dessa forma, caso exceda o valor tabelado, devem ser utilizados efeitos fixos. Isso é, o modelo EF é adequado quando a estatística do teste rejeita a hipótese nula H_0 ; não obstante, quando se aceita a hipótese nula, o modelo EA deve ser aplicado (HAUSMAN, 1978).

3.5 MODELO ESTIMADO

Como explicitado anteriormente, a parte quantitativa do presente estudo será fundamentada através do emprego da metodologia de dados em painel, uma vez que estão disponíveis observações longitudinais, ou seja, por unidades num espaço de tempo; essa configuração fornece informações a respeito de possíveis heterogeneidades individuais (DUARTE e BELMIRO, 2018). O método é utilizado para investigar mudanças estruturais e dinâmicas de transição, apresentando algumas vantagens importantes como a capacidade de captar a heterogeneidade entre as unidades, o aumento da eficiência das estimativas, além de permitir captar a dinâmica do comportamento das unidades de observação (GREENE, 2012).

Assim sendo, no Quadro 2 estão expostas todas variáveis utilizadas e sua denominação no modelo. Ressalta-se a manipulação das informações relacionadas a valores monetários com o uso de logaritmo natural (ln), o que reduz os impactos negativos provocados por possíveis dados discrepantes (SOUSA, 2016).

Quadro 2 - Denominação das variáveis no Modelo Estimado

Variável	Denominação no modelo
Taxa de Mortalidade Infantil.	TMI
Índice de Gini do rendimento domiciliar per capita, a preços médios do ano.	GINI
Logaritmo do Investimento público médio per capita destinado à cada Unidade Federativa pelo Ministério da Saúde.	lnRENDA
Logaritmo do Rendimento médio mensal per capita real da população residente com rendimento.	lnSAUDE

Fonte: Elaboração do autor

Após a padronização das variáveis conforme o Quadro 2, obtém-se as formas funcionais do modelo. Admitindo t como o indicador do ano observado e i referindo-se à região brasileira analisada, são apresentadas as formas de EF e EA, respectivamente:

$$TMI_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln RENDA_{it} + \beta_2 \ln SAUDE_{it} + \beta_3 GINI_{it} + \varepsilon_{it}$$

e

$$TMI_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln RENDA_{it} + \beta_2 \ln SAUDE_{it} + \beta_3 GINI_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it}$$

Isso posto, é possível inferir hipóteses quanto a relação das variáveis independentes (GINI, lnRENDA, lnSAUDE) com a variável dependente (TMI). Desse modo, com embasamento teórico, o Quadro 3 demonstra tais hipóteses esperadas a partir da estimação do modelo.

Quadro 3 - Hipóteses quanto a relação das variáveis independentes com a variável dependente (TMI)

Variável	Sinal	Relação com a TMI
GINI	+ (positivo)	Relação uniforme
lnRENDA	- (negativo)	Relação inversa
lnSAUDE	- (negativo)	Relação inversa

Fonte: Elaboração do autor

Por fim, a escolha entre qual modelo (EF ou EA) será utilizado se baseará no Teste de Hausman. Toda a análise será realizada através do software de econometria Stata.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente seção do trabalho tem como principal objetivo manifestar as evidências constatadas a partir dos estudos realizados, bem como apresentar os resultados obtidos tanto com o ordenamento dos dados quanto com a estimação do modelo de dados em painel. Para isso inicialmente é desenvolvida uma análise individualizada das variáveis independentes, demonstrando suas trajetórias nas regiões brasileiras no período referido (2012 a 2022); após também é buscado ilustrar um ranking com as 5 UFs melhores e piores posicionadas com base em cada estimador.

Por fim, o estudo demonstra os resultados obtidos com a estimação proposta e seus desdobramentos. Ademais, expõe um panorama geral dos indicadores a nível Brasil e sua variação na década de análise.

4.1 ANÁLISE DOS INDICADORES

Como citado anteriormente, o processo adotado para o desenvolvimento da vigente pesquisa baseou-se inicialmente na coleta e agrupamento dos elementos necessários tanto para a estimação quanto para as possíveis comparações pertinentes. A partir disso, foram reunidas todas as informações fundamentais em relação às taxas de mortalidade infantil, aos Índices de Gini, ao Rendimento médio mensal per capita e ao Investimento público médio em saúde per capita, resultando num compilado de 297 dados para cada indicador. Assim, se configurou possível realizar o estudo pretendido.

4.1.1 O Índice de Gini

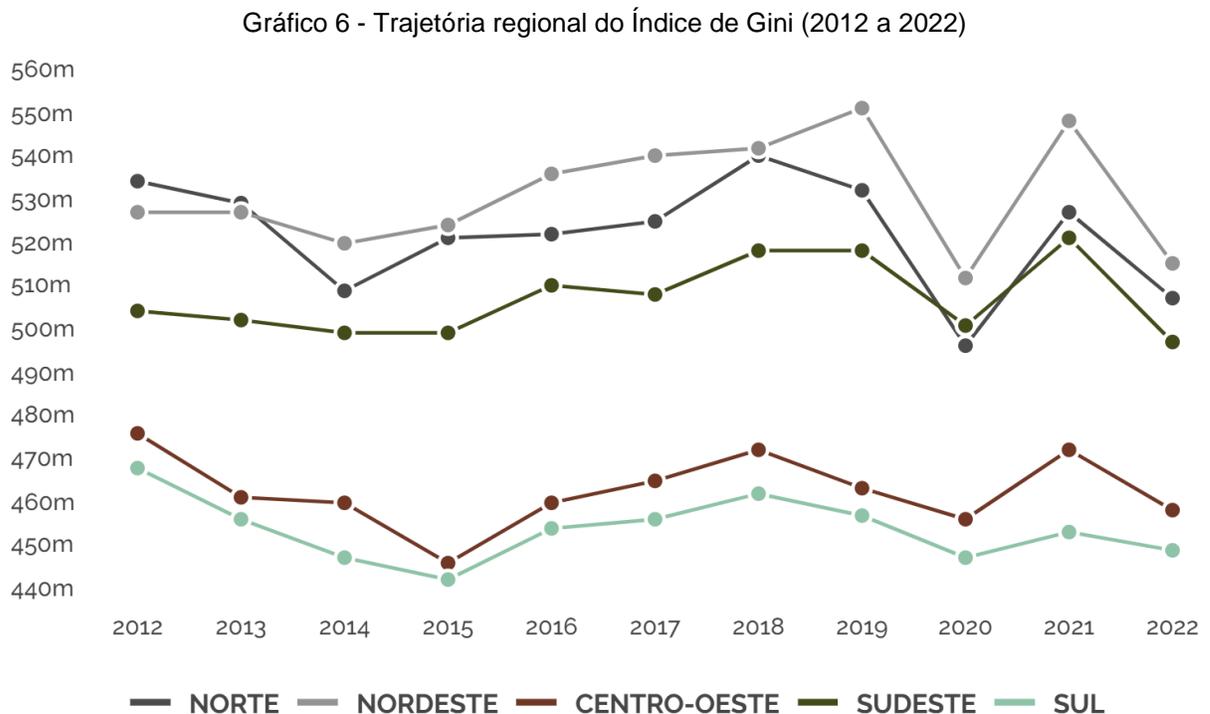
Na Tabela 3 é exposto um ranking com as UFs com melhores e piores estimativas médias do Índice de Gini no período, demonstrando o grau de concentração de renda no território e sinalizando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Isso é, quanto mais próximo de 1, mais desigual o local é em função da renda da população.

Tabela 3 - Ranking de médias do Índice de Gini por UF (2012 a 2022)

UF	Posição no ranking nacional	Média no período
Santa Catarina	1	0,419
Mato Grosso	2	0,459
Rondônia	3	0,463
Goiás	4	0,463
Paraná	5	0,473
Mato Grosso do Sul	6	0,475
Rio Grande do Sul	7	0,477
Minas Gerais	8	0,486
Espírito Santo	9	0,502
Maranhão	10	0,506
Tocantins	11	0,507
Piauí	12	0,518
Pará	13	0,519
São Paulo	14	0,519
Alagoas	15	0,520
Rio Grande do Norte	16	0,530
Rio de Janeiro	17	0,532
Amapá	18	0,534
Paraíba	19	0,537
Ceará	20	0,540
Bahia	21	0,543
Acre	22	0,545
Roraima	23	0,551
Sergipe	24	0,556
Amazonas	25	0,557
Pernambuco	26	0,557
Distrito Federal	27	0,571

Fonte: Elaboração do autor a partir de Sidra (s.d.)

Em adição à análise, ainda se constata que dentre os 10 primeiros colocados no ranking, ou seja, as localidades com menor desigualdade, estão todas UFs da região Sul e 50% da região Sudeste. Ademais, soma-se ao diagnóstico o Gráfico 6, que demonstra a trajetória do índice na última década, enfatizando as conclusões acerca do Sul e problematizando as estimativas do Norte e Nordeste.



Fonte: Elaboração do autor a partir de Sidra (s.d.)

A conjuntura exposta pode ser explicada, assim como exposto por Marcelo Brandão (2021), pelo Sul e Sudeste possuírem uma já consolidada estrutura produtiva e econômica, permitindo que suas distribuições de renda se mostrem menos sensíveis às vicissitudes econômicas e menos desiguais. O Centro-Oeste reúne muitos dos maiores rendimentos do trabalho médios de todas as macrorregiões; contudo, seu desempenho mostra maior sensibilidade durante os períodos de crise. Ainda, o Norte e o Nordeste concentram a maior parcela da população nos estratos inferiores, necessitando de maior ajuda de Programas Sociais Governamentais que foquem no combate à pobreza.

4.1.2 Os Investimentos públicos médios em saúde per capita

A partir da Tabela 4 é possível identificar o ranking por unidade federativa com os maiores e menores investimentos públicos médios per capita em saúde. Destaca-se o Distrito Federal, com 4 vezes mais repasses do que o segundo colocado; ainda, ressalta-se o Pará com cerca de 43% do valor desse último.

Tabela 4 - Ranking de médias do Investimento público médio em saúde per capita por UF (2012 a 2022)

UF	Posição no ranking nacional	Média no período (R\$)
Distrito Federal	1	2045,84
Rio Grande do Sul	2	595,24
Tocantins	3	564,45
Piauí	4	557,91
Rio de Janeiro	5	542,66
Alagoas	6	515,13
Acre	7	513,40
Amapá	8	485,18
Mato Grosso do Sul	9	476,92
Rio Grande do Norte	10	473,52
Paraíba	11	472,88
Ceará	12	468,10
Sergipe	13	464,83
Pernambuco	14	463,98
Rondônia	15	462,34
Minas Gerais	16	450,92
Roraima	17	429,01
Paraná	18	428,69
Bahia	19	424,84
Maranhão	20	418,27
Espírito Santo	21	415,36
Santa Catarina	22	411,32

(Continua)

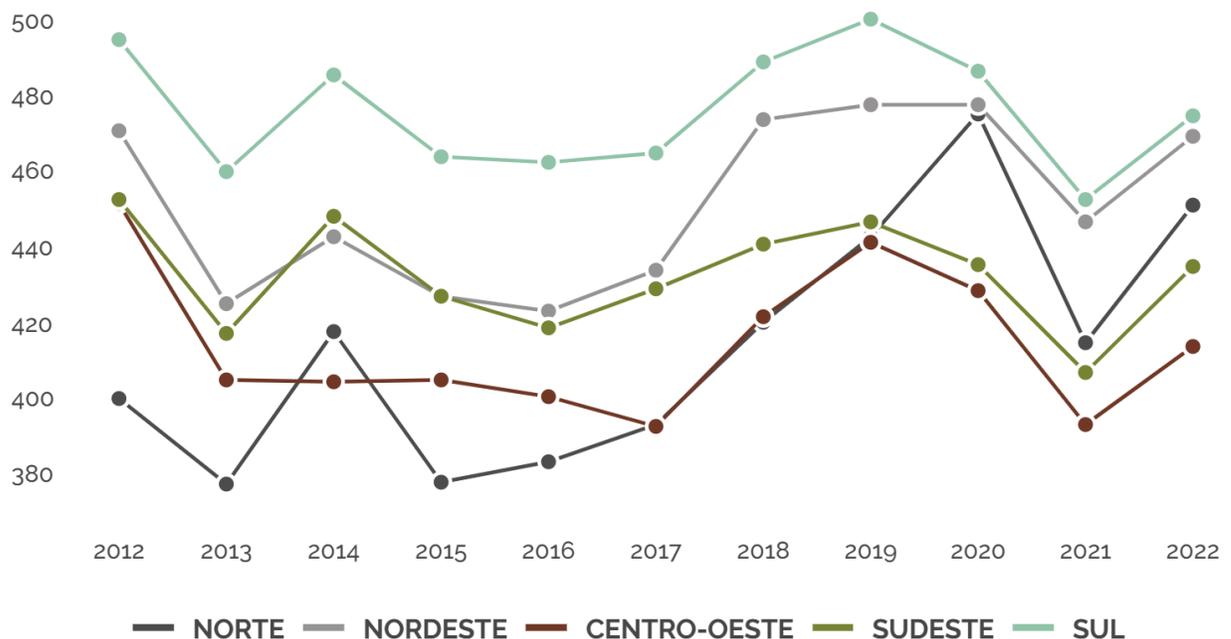
(Conclusão)

UF	Posição no ranking nacional	Média no período (R\$)
Mato Grosso	23	390,83
Goiás	24	384,61
Amazonas	25	376,04
Pará	26	351,68
São Paulo	27	345,96

Fonte: Elaboração do autor a partir de SIOF e Sidra (s.d.)

Com embasamento no Gráfico 7, é notável um investimento superior destinado ao Sul e uma trajetória ascendente dos repasses ao Norte e Nordeste. No contexto da pesquisa, associando os valores investidos em saúde à TMI, é perceptível que políticas públicas contribuíram para a redução do índice, destacando-se a Estratégia Saúde da Família (ESF), implantada como proposta de reorganização da atenção básica, no intuito de melhorar as condições de saúde das famílias e promover equidade nos municípios (BRASIL, 2011). A ESF impacta fundamentalmente na ampliação do acesso aos serviços de saúde e na qualidade do atendimento (LOURENÇO et al., 2014).

Gráfico 7 - Trajetória regional dos Investimentos públicos médios em Saúde per capita (R\$) (2012 a 2022)



Fonte: Elaboração do autor a partir de Sidra (s.d.) e SIOF

4.1.3 Os Rendimentos médios mensais per capita da população

Partindo da proposição central do trabalho, é notável que a renda de uma família está diretamente relacionada com uma maior possibilidade de adquirir bens de saúde, bem como de possuir melhores condições de moradia e educação; conseqüentemente, diminuindo as probabilidades de vivenciarem a morte prematura de um filho (Santos et al., 2012). Nesse sentido, a Tabela 5 demonstra um ranking com a média de rendimentos médios mensais das populações das Unidades Federativas do Brasil.

Tabela 5 - Ranking de médias dos Rendimentos médios mensais per capita por UF (2012 a 2022)

UF	Posição no ranking nacional	Média no período (R\$)
Distrito Federal	1	3723.36
São Paulo	2	2569.00
Rio de Janeiro	3	2354.91
Rio Grande do Sul	4	2270.18
Santa Catarina	5	2195.55
Paraná	6	2172.91
Mato Grosso do Sul	7	2025.36
Mato Grosso	8	1972.09
Espírito Santo	9	1948.27
Goiás	10	1879.91
Roraima	11	1874.82
Minas Gerais	12	1829.73
Amapá	13	1683.09
Rondônia	14	1638.91
Tocantins	15	1565.64
Amazonas	16	1548.00
Acre	17	1523.73
Rio Grande do Norte	18	1503.91
Sergipe	19	1455.45
Pernambuco	20	1437.55

(Continua)

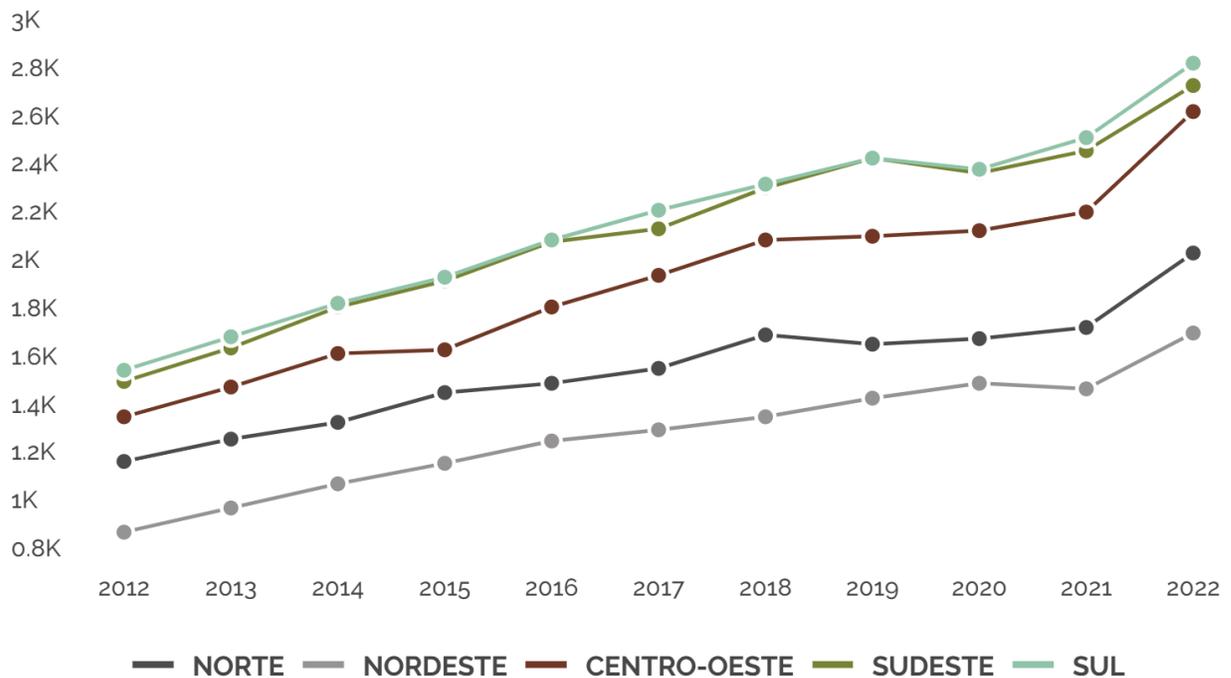
(Conclusão)

UF	Posição no ranking nacional	Média no período (R\$)
Pará	21	1370.45
Paraíba	22	1350.91
Bahia	23	1329.00
Ceará	24	1325.45
Piauí	25	1267.09
Alagoas	26	1220.09
Maranhão	27	1088.09

Fonte: Elaboração do autor a partir de SIOP e Sidra (s.d.)

Desse modo, observa-se no topo do ranking UFs pertencentes às regiões Centro-oeste, Sudeste e Sul, enquanto que no final somente são encontrados estados do Norte e Nordeste, possuindo até um terço da renda dos melhores ranqueados. Agregando à investigação também o Gráfico 8, percebe-se que o padrão é comprovado durante toda trajetória do período.

Gráfico 8 - Trajetória regional dos Rendimentos médios mensais per capita (R\$) (2012 a 2022)



Fonte: Elaboração do autor a partir de Sidra (s.d.)

4.2 RESULTADOS DO MODELO DE DADOS EM PAINEL

Na presente seção do estudo é apresentado um panorama geral do comportamento das variáveis no período de análise (2012 a 2022), de forma a verificar quais suas estatísticas descritivas, bem como suas modificações através do tempo. Após, é demonstrado como foram desenvolvidas as estimativas por dados em painel e quais os resultados obtidos a partir do emprego do modelo utilizado.

Em um cenário abrangente, para a realização das estimações foram coletados os dados de todas 27 unidades federativas do Brasil em todo período de análise (11 anos), resultando em 297 observações. A partir de tais informações, gera-se a Tabela 6, que manifesta as estatísticas descritivas das variáveis.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo

Variável	Média	Desvio Padrão	Variância	Mínimo	Máximo
TMI	13,43	2,53	6,41	8,53	20,41
Saúde	506,73	423,46	179318,82	292,16	3840,87
Renda	1782,35	617,58	381406,40	751,00	4474,00
GINI	0,51	0,04	0,00	0,41	0,60

Fonte: Elaboração do autor

Ao observar a Tabela 6, nota-se uma grande dissemelhança na variação dos dados, isto é, uma diferença considerável entre o maior e o menor valor disposto para cada variável. Os Rendimentos médios mensais per capita (renda), por exemplo, possuem uma alteridade de quase 600% entre seu mínimo e máximo; em relação aos Investimentos públicos médios em Saúde per capita, esse número supera os 1300%. Essa configuração foi o que instigou a utilização de logaritmo natural nas variáveis referidas, tornando possível a redução de impactos negativos provocados por possíveis dados discrepantes.

Ademais, como forma de observar as mudanças quantitativas experienciadas pelos indicadores empregados no trabalho, a Tabela 7 demonstra uma comparação de suas médias em nível nacional nos anos inicial e final de análise. A partir dela, é possível

constatar singelo aumento nos Investimentos públicos médios em Saúde per capita e também pequenos decréscimos no índice de Gini e na Taxa de Mortalidade Infantil; por outro lado, os Rendimentos médios mensais per capita quase dobraram no período.

Tabela 7 - Comparação das médias das variáveis utilizadas no estudo e sua variação (2012 e 2022)

Ano	Taxa de Mortalidade Infantil	Investimento público médio em saúde per capita	Rendimentos médios mensais per capita	Índice de Gini
2012	14,60	450,58	1.430,00	0,54
2022	10,80	515,92	2.533,00	0,52
Variação (%)	-26,03	14,50	77,13	-4,07

Fonte: Elaboração do autor

Com a consolidação do ajustamento e do estudo descritivo dos dados, prosseguiu-se para a realização da estimação da técnica de dados em painel, buscando comprovar (ou não) a influência das variáveis independentes na TMI, bem como ratificar as possíveis hipóteses sugestionadas. Os resultados dos modelos de Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8 - Estimativas do modelo Dados em Painel para a TMI (2012 a 2022)

Variável	Efeitos Fixos (EF)		Efeitos Aleatórios (EA)	
	Coeficiente	P > t 	Coeficiente	P > z
GINI	3,89076* (2,70)	0,162	5.675227* (2,60)	0,029
lnSAUDE	-0,41570* (0,10)	0,001	-0.422879* (0,09)	0,000
lnRENDA	-2,49431* (0,32)	0,000	-2.572307* (0,30)	0,000
Constante α	32,51809* (2,69)	0,000	32.22566* (2,58)	0,000

Nota: (i) os valores entre parênteses são os desvios padrão; (ii) *Indica nível de significância de 95%;

Fonte: Elaboração do autor a partir de Stata

A partir das estimativas de EA e EF, recorreu-se ao Teste de Hausman para verificar qual modelo seria o mais adequado. Por consequência, como o p-valor resultante do teste foi estatisticamente 0, é possível rejeitar a hipótese H_0 , tornando o modelo de Efeitos Fixos o mais adequado para o presente estudo.

Sabendo da preferência por EF, é possível seguir para sua análise. Foi percorrido do modelo um nível de significância de 95%, isto é, as estimativas têm apenas 5% de chance de não retratarem a realidade; contudo, ao verificar os parâmetros $P > |t|$, nota-se que para a variável GINI seu valor não se aproxima de 0, significando uma baixa probabilidade de o indicador interferir nas modificações da Taxa de Mortalidade Infantil, diferentemente do que ocorre com $\ln\text{SAUDE}$ e $\ln\text{RENDA}$.

Assim, sustenta-se o pressuposto de que os Investimentos públicos médios em saúde per capita e os Rendimentos médios mensais per capita influenciam nas variações na TMI. Ainda, ressalta-se a confirmação das hipóteses apresentadas, uma vez que ambas variáveis exprimiram sinal negativo e, conseqüentemente, relação inversa com a Taxa. Em outras palavras, a partir das estatísticas resultantes, é possível inferir que o aumento de 1% em $\ln\text{SAUDE}$ e $\ln\text{RENDA}$ causam um decréscimo de, respectivamente, 0,41 e 2,49 na Taxa de Mortalidade Infantil (mortes para cada 100 mil nascidos vivos).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Taxa de Mortalidade Infantil é responsável por estimar o risco de um nascido vivo morrer antes de chegar a um ano de vida. Dessa forma, é caracterizada como um importante indicador das condições de vida de determinado território, podendo refletir um baixo nível de desenvolvimento social e econômico, bem como uma conjuntura precária no setor de saúde no que tange o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção materna e da população infantil.

Isso posto, o presente estudo buscou analisar a influência de elementos socioeconômicos, associados fundamentalmente à renda da população e ao investimento público em saúde, na TMI brasileira na última década (2012 a 2022). Ademais, pretendeu observar e discutir a desigualdade presente no país quanto as variáveis analisadas e suas variações no tempo.

Para cumprir o objetivo, utilizou de estudo bibliográfico, de modo a compreender o que pesquisas previamente realizadas já haviam consolidado quanto ao tema; ainda, utilizou de estimação econométrica através de dados em painel para ratificar tal relação. Assim, com o emprego de tal metodologia foi possível corroborar as hipóteses propostas e constatou-se a influência do Investimento público médio per capita e do Rendimento médio mensal per capita da população na Taxa de Mortalidade Infantil.

Contudo, foi possível perceber que, apesar de cumprir o Objetivo 3.2 estabelecido pela ONU, a taxa média da mortalidade infantil entre as unidades federativas brasileiras ainda se configura alta, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste. Assim sendo, entende-se necessária uma atividade conjunta das UFS e municípios no sentido de melhorar os mecanismos de gestão de atenção à saúde materna e infantil; ainda, faz-se imprescindível a adoção de políticas públicas por parte do governo, de modo a promover uma melhor redistribuição de renda, principalmente nos territórios aonde ocorrem as maiores disparidades econômicas.

As evidências dessa pesquisa podem contribuir para o debate sobre as tendências futuras da TMI nas regiões brasileiras, bem como para possíveis discussões acerca de novos programas governamentais que visem o decréscimo da TMI. Contudo, futuros trabalhos com a adição de variáveis relacionadas à educação e saneamento poderiam

somar às análises e propor novas alternativas. Outro possível desdobramento de pesquisa nesse sentido seria realizar a investigação a partir das conjunturas encontradas nos municípios, ou, ainda, comparar os dados das variáveis nacionais com as de algum país que possua baixos índices de óbitos infantis, de maneira a entender qual dimensão social necessitaria de atenção imediata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, Marcelo Henrique Bezerra. **Desigualdade de Renda Corrente no Brasil: uma análise a partir de decomposições do Índice de Gini com dados da PNAD Contínua (2012-2019)**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33341>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria MS/GM 2.488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política de Atenção Básica. 2011.

BRAVO, Maria Inês Souza. **Política de Saúde no Brasil**. 2000. Disponível em: http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/Politica_de_Saude_no_Brasil_Ines_Bravo.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

DUARTE, Cristina Maria Rabelais. **Reflexos das políticas de saúde sobre as tendências da mortalidade infantil no Brasil: revisão da literatura sobre a última década**. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/RJQFMNBMr7ThwvQnmj84N4p/?lang=pt>. Acesso em: 4 nov. 2023.

DUARTE, Leandro Batista; BELMIRO, Maria Orlândia de Melo. **Utilização de dados em painel para analisar a relação entre a desigualdade de renda e educação nas regiões do Brasil**. Revista Debate Econômico, v.6, n.2, jul-dez. 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/revistadebateeconomico/article/view/895>. Acesso em: 9 nov. 2023.

FARIA, Rivaldo. Geografia da mortalidade infantil do Brasil: variações espaciais e desigualdades territoriais. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 20, n. 3, p. 602-618, mês. 2016. ISSN 2179-0892. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/108442>. Acesso em: 4 nov. 2023.

FRANÇA, Elisabeth Barboza. et al. **Principais causas da mortalidade na infância no Brasil em 1990 e 2015: estimativas do estudo de Carga Global de Doença**. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/PyFpwMM3fm3yRcqZJ66GRky/>. Acesso em: 10 out. 2023.

GREENE, W. H. 2012. **Econometric Analysis**. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. *Econometrica*, v. 46, n. 6, p. 1251-1271, 1978.

IBGE. **Cidades e estados do Brasil**. s.d. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

LOURENÇO, E. C. et al. Variáveis de impacto na queda da mortalidade infantil no Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1998 a 2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 7, p. 2055-2062, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/yhDhTdbgfZbGxmd4jFFfmZH/?lang=pt>. Acesso em: 16 nov. 2016.

MAIA, Livia Teixeira de Souza et al. **Determinantes individuais e contextuais associados à mortalidade infantil nas capitais brasileiras: uma abordagem multinível**. 2019. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csp/v36n2/1678-4464-csp-36-02-e00057519.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Mortalidade infantil no Brasil**. Boletim epidemiológico. v. 52. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2021/boletim_epidemiologico_vs_20.pdf/view. Acesso em: 10 out. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Saúde Brasil 2022: análise da situação de saúde e uma visão integrada sobre os fatores de risco para anomalias congênitas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://svs.aids.gov.br/daent/centrais-de-conteudos/publicacoes/saude-brasil/saude-brasil-2022-anomalias-congenitas.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2023.

ODS BRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. s.d. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>. Acesso em: 4 nov. 2023.

PRATA, Pedro Reginaldo. **Economic Development, Inequality, and Health**. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 10 (3): 387-391, Jul/Sep, 1994.

SANTOS, Anderson Moreira Aristides dos; TEJADA, César Augusto Oviedo; JACINTO, Paulo de Andrade. **Causalidade entre renda e saúde: uma análise através da abordagem de dados em painel com os estados do Brasil**. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/L46SYPh5qvncsL93ngmdRdN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 9 nov. 2023.

SARTORELLI, Ana Paula; CUBAS, Marcia Regina; CARVALHO, Deborah Ribeiro. **Variáveis associadas à mortalidade infantil: uma revisão integrativa**. Ponta Grossa – PR – Brasil v. 05, n. 01, jan./jun. 2020, p. 59-89. Disponível em: <http://revistastrictosensu.com.br/ojs/index.php/rss/article/view/83/74>. Acesso em: 13 nov. 2023.

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Boletim Epidemiológico do estado do Rio Grande do Sul: Mortalidade Materna, Infantil e Fetal 2023**. 2023. Disponível em: <https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202306/20142715-boletim-epidemiologico-sobre-mortalidade-materna-infantil-e-fetal-no-rs.pdf>. Acesso em: 22 out. 2023.

SIDRA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Anual - PNADC/A.** s.d. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnadca/tabelas>. Acesso em: 4 nov. 2023.

SOUSA, Janaildo Soares de et al. **Estimação e análise dos fatores determinantes da redução da taxa de mortalidade infantil no Brasil.** 2016. Disponível em: <https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/126>. Acesso em: 16 nov. 2023.

THE WORLD FACTBOOK. **Country Comparisons:** Infant mortality rate. s.d. Disponível em: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/field/infant-mortality-rate/country-comparison/>. Acesso em: 4 nov. 2023.

WOLFFENBÜTTEL, Andréa. **Índice de Gini.** 2004. Disponível em: <https://encurtador.com.br/aeOUX>. Acesso em: 8 nov. 2023.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric analysis of cross section and panel data.** MIT press, 2010.