

Universidade Federal de Juiz de Fora - *Campus* Governador Valadares

Kleber Proietti Andrade

**Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares,
Minas Gerais e Brasil (2009–2023): fatores associados e
estratégias na APS**

Governador Valadares

2026

Kleber Proietti Andrade

**Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas
Gerais e Brasil (2009–2023): fatores associados e estratégias na APS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família PROFSAÚDE 5ª Edição - 2024-2026, da Universidade Federal de Juiz de Fora, *Campus* Governador Valadares, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Saúde da Família.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Pollyanna Costa Cardoso

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Alexandra Paiva Araújo Vieira

Linha de Pesquisa: Atenção Integral aos Ciclos de Vida e Grupos Vulnerabilizados

Governador Valadares

2026

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Proietti Andrade, Kleber.

Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil (2009–2023): : fatores associados e estratégias na APS / Kleber Proietti Andrade. -- 2026.

78 f. : il.

Orientadora: Pollyanna Costa Cardoso

Coorientadora: Alexandra Paiva Araújo Vieira

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências da Vida - ICV. Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família, 2026.

1. Mortalidade infantil. . 2. Atenção Primária à Saúde. . 3. Determinantes sociais da saúde. . 4. Estudos de séries temporais. . 5. Saúde da criança.. I. Costa Cardoso, Pollyanna, orient. II. Paiva Araújo Vieira, Alexandra , coorient. III. Título.

Kleber Proietti Andrade

Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil (2009-2023): fatores associados e estratégias na APS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Saúde da Família - PROFSAUDE da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saúde da Família. Área de concentração: Saúde da Família.

Aprovada em 03 de agosto de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Pollyanna Costa Cardoso - Orientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Lélia Cápua Nunes

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. José Andrade Louzado

Universidade Federal da Bahia

Sra. Katiuscia Cardoso Rodrigues

Secretaria Municipal de Saúde de Governador Valadares

Juiz de Fora, 15/07/2026.



Documento assinado eletronicamente por **Pollyanna Costa Cardoso, Professor(a)**, em 03/08/2026, às 15:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lelia Capua Nunes, Coordenador(a)**, em 03/08/2026, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **José Andrade Louzado, Usuário Externo**, em 04/08/2026, às 09:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katiuscia Cardoso Rodrigues, Usuário Externo**, em 06/08/2026, às 05:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **3089026** e o código CRC **36BFE1E0**.

APRESENTAÇÃO DO AUTOR E DA PESQUISA

Chamo-me Kleber Proietti Andrade e sou médico de família e comunidade, graduado em 2019 pela Universidade Federal de Juiz de Fora, *campus* avançado de Governador Valadares, e pós-graduado em 2023 pela Secretaria Municipal de Saúde de Governador Valadares. Entrei na turma cinco do mestrado profissional em saúde da família, PROFSAÚDE, também da UFJF-GV.

Toda a minha formação de graduação e de pós-graduação tem sido feita em instituições da cidade onde nasci, onde resido e onde trabalho, o que é resultado do grande vínculo afetivo e territorial que possuo com minha região. Hoje, atuo em uma comunidade periférica chamada ESF Turmalina 1, onde percebo cotidianamente a fragilidade social e as iniquidades enfrentadas pelo meu povo.

A motivação dessa pesquisa partiu propriamente de um gargalo do município: as altas taxas de mortalidade infantil. Ao fazer o diagnóstico situacional e planejamento estratégicos propostos pelo PROFSAÚDE na ESF Turmalina 1, percebi como ações simples e coordenadas de cuidado local em saúde podem auxiliar a reduzir esse desfecho tão indesejado. É claro que a prevenção da mortalidade infantil vai muito além de ações meramente locais; é também necessária a estruturação de toda a rede de saúde materno-infantil e, principalmente, maior justiça social. Entretanto, a APS possibilita o vínculo, a compreensão sincera da realidade da comunidade e capilariza a assistência em saúde, protagonizando a prevenção da mortalidade infantil.

AGRADECIMENTOS

A minha trajetória na produção deste trabalho foi marcada por pessoas que me ajudaram mesmo sem saber que o fizeram, o que prova que possuem abnegação como virtude. Inicialmente, gostaria de agradecer à equipe de saúde da família da ESF Turmalina 1, que me ajudou não apenas na operacionalização do PROFSAÚDE no território em que atuamos, mas também pelo apoio e compreensão nesta jornada. Aos agentes comunitários de saúde Daiene, Natália, Leandro e Sueli que, de forma tão singela, me passam a sabedoria de suas vivências e experiências no território. À minha enfermeira, Júnia, que me introduziu nas rotinas e me ensinou muito sobre a prevenção da mortalidade materno-infantil no município, do ponto de vista da APS.

Na Academia, devo agradecer à professora Lélia Cápuia, minha “mamãe adotiva” na graduação e na pós-graduação, que nos ajudou a pensar na metodologia deste trabalho; sempre eficiente e disposta em tirar dúvidas, sempre bem-humorada e dedicada aos trabalhos de docência. À professora Alexandra, que fez um minucioso *double-check* na redação do trabalho. Ao professor José Louzada e professora Katiúscia que, na qualificação, ofereceram excelentes pontos de vista metodológicos, incluindo com visões aplicadas na prática.

Por último, agradecimento especial à minha orientadora, Pollyanna, que me guiou de forma tão leve e transparente. Sua eficiência, objetividade e atenção a detalhes deram-me a tranquilidade de estar sendo bem conduzido nesse percurso formativo. Não apenas sua qualidade como pesquisadora deve ser destacada, mas também sua sensibilidade, humanidade e amor a um tema tão importante para a saúde pública: saúde materno-infantil.

RESUMO

Introdução: A mortalidade infantil é um indicador sensível da qualidade da assistência materno-infantil e do bem-estar de uma população, refletindo o impacto dos determinantes sociais da saúde. Embora o Brasil tenha registrado queda expressiva desse indicador nas últimas décadas, persistem importantes iniquidades regionais, sendo Governador Valadares, município-polo da segunda macrorregião mais afetada de Minas Gerais, um território com escassez de estudos sobre o tema. Objetivou-se analisar as tendências temporais da mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023, segundo determinantes sociais da saúde e fatores materno-infantis, comparando os componentes neonatal e pós-neonatal entre as regiões e propondo estratégias de gestão centradas na Atenção Primária à Saúde (APS). **Metodologia:** Trata-se de estudo ecológico espaço-temporal, exploratório, das taxas de mortalidade infantil (TMI), a partir de dados secundários do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, no período de 2009 a 2023. As taxas foram estratificadas pelos componentes neonatal e pós-neonatal, e por fatores associados como peso ao nascer, sexo, raça/cor, idade e escolaridade maternas, duração e tipo de gestação e tipo de parto. Aplicou-se o modelo de regressão de Prais-Winsten ou regressão linear simples para o cálculo das variações anuais das taxas, adotando-se significância estatística de 5%. **Resultados e Discussão:** Os resultados evidenciaram um descompasso entre as regiões analisadas. Enquanto Minas Gerais e Brasil apresentaram tendência de redução das TMI, Governador Valadares seguiu trajetória ascendente, sobretudo no componente neonatal e mortalidade por causas evitáveis. Em todas as regiões, a TMI neonatal superou a pós-neonatal, e mostrou-se associado ao baixo peso ao nascer, a prematuridade, a idade materna inferior a 20 ou superior a 35 anos, a baixa escolaridade materna, a gestação múltipla e o parto por via vaginal. Os achados indicam que os avanços nacionais na assistência materno-infantil não se traduziram de forma equânime na realidade local, persistindo, no município, risco elevado de morte por causas potencialmente preveníveis nos primeiros dias de vida e por estratégias a serem adotadas na APS, tanto no pré-natal como na puericultura. **Considerações finais:** O estudo reforça a relevância da APS na captação precoce da gestante, na qualificação do pré-natal e da puericultura e na atenção dirigida aos grupos mais vulnerabilizados. Como contribuição prática, foram desenvolvidos produtos técnico-tecnológicos - planilhas virtuais inteligentes de pré-natal e de puericultura e relatório técnico conclusivo -, voltados a subsidiar as equipes de Saúde da Família e a gestão municipal. Oferece, ainda, arcabouço teórico-epidemiológico para embasar políticas públicas locais e o monitoramento contínuo do indicador, especialmente em Governador Valadares, cujos dados alarmantes demandam novas investigações, sobretudo qualitativas, sobre a qualidade da assistência ao longo da rede de atenção.

Palavras-chave: Mortalidade infantil. Atenção Primária à Saúde. Determinantes sociais da saúde. Estudos de séries temporais. Saúde da criança.

ABSTRACT

Introduction: Infant mortality is a sensitive indicator of the quality of maternal and child health care and of a population's well-being, reflecting the impact of the social determinants of health. Although Brazil has achieved a substantial decline in this indicator over recent decades, significant regional inequities persist. Governador Valadares, the hub municipality of the second most affected macro-region of Minas Gerais, remains a territory with a scarcity of studies on the subject. This study aimed to analyze the temporal trends of infant mortality in Governador Valadares, Minas Gerais, and Brazil, between 2009 and 2023, according to the social determinants of health and maternal and child factors, comparing the neonatal and post-neonatal components across regions and proposing management strategies centered on Primary Health Care (PHC). **Methods:** This is an exploratory, spatio-temporal ecological study of infant mortality rates (IMR), based on secondary data from the Mortality Information System (SIM) and the Live Birth Information System (SINASC), in Governador Valadares, Minas Gerais and Brasil, between 2009 and 2023. Rates were stratified by neonatal and post-neonatal components and by associated factors — birth weight, sex, race/skin color, maternal age and education, gestational duration and type, and type of delivery. Prais-Winsten or simple regression models were applied to calculate annual rate changes, adopting a statistical significance level of 5%. **Results and Discussion:** The results revealed a divergence among the analyzed levels. While Minas Gerais and Brazil showed a downward trend in IMR, Governador Valadares followed an upward trajectory, particularly in the neonatal component and in mortality by preventable causes. In all regions, neonatal mortality exceeded post-neonatal mortality, and the outcome was associated with low birth weight, prematurity, maternal age under 20 or over 35 years, low maternal education, multiple pregnancy, and vaginal delivery. The findings indicate that national advances in maternal and child care have not been equitably reflected in the local reality, with a persistently high risk of death from potentially preventable causes during the first days of life in the municipality, avoidable also by strategies in the PHS setting, such as prenatal care and childcare. **Conclusions:** The study reinforces the relevance of PHC in the early enrollment of pregnant women, in the qualification of prenatal and child care, and in care directed toward the most vulnerable groups. As a practical contribution, technical-technological products were developed - intelligent virtual spreadsheets for prenatal and child care and a conclusive technical report - aimed at supporting Family Health teams and municipal management. It also offers an theoretical-epidemiological framework to underpin local public policies and the continuous monitoring of the indicator, especially in Governador Valadares, whose alarming data call for further research, particularly qualitative studies, on the quality of care across the health care network.

Keywords: Infant Mortality. Primary Health Care. Social Determinants of Health. Time Series Studies. Child Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por todas as causas, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	33
Figura 2: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	34
Figura 3: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo peso ao nascer, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	48
Figura 4: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo peso ao nascer, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	48
Figura 5: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo duração da gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	49
Figura 6: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo duração da gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	49
Figura 7: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo raça/cor, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	50
Figura 8: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo raça/cor, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	51
Figura 9: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo idade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	51
Figura 10: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo idade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	52
Figura 11: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo escolaridade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	52
Figura 12: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo escolaridade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	53
Figura 13: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	53
Figura 14: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis,	

segundo tipo de gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	54
Figura 15: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de parto, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	55
Figura 16: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de parto, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.....	55
Figura 17: Planilha virtual inteligente de pré-natal para uso pelas equipes de Saúde da Família.....	64
Figura 18: Planilha virtual inteligente de puericultura para uso pelas equipes de Saúde da Família.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Governador Valadares, segundo fatores associados, 2009-2023.....	35
Tabela 2: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Minas Gerais, segundo fatores associados, 2009-2023.....	37
Tabela 3: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis no Brasil, segundo fatores associados, 2009-2023.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária à Saúde
CnaR	Consultório na Rua
DSS	Determinantes Sociais em Saúde
DataSUS	Departamento de Informática do SUS
EAP	Equipes de Atenção Primária em Saúde
ESF	Estratégia em Saúde da Família
IC95	Intervalo de Confiança 95%
LI	Limite Inferior
LS	Limite Superior
MI	Mortalidade Infantil
MPMG	Ministério Público de Minas Gerais
MS	Ministério da Saúde
NV	Nascidos Vivos
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNAISC	Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança
PNI	Programa Nacional de Imunização
PTT	Produto Técnico-tecnológico
SES-MG	Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SUS	Sistema Único de Saúde
TABNET	Tabulador de Informações de Saúde
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
TMN	Taxa de Mortalidade Neonatal
TMP	Taxa de Mortalidade Pós-neonatal
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VTa	Variação da Taxa Anual

SUMÁRIO

1 Capítulo 1	13
1.1 Introdução	13
<i>1.1.1 Justificativa</i>	<i>16</i>
1.2 Objetivos	17
<i>1.2.1 Objetivo geral</i>	<i>17</i>
<i>1.2.2 Objetivos específicos</i>	<i>17</i>
1.3 Revisão de literatura	18
<i>1.3.1 Mortalidade infantil: conceito e relevância como indicador social e de saúde....</i>	<i>18</i>
<i>1.3.2 Mortalidade infantil no mundo, no Brasil e em Minas Gerais</i>	<i>19</i>
<i>1.3.3 Determinantes sociais da mortalidade infantil</i>	<i>20</i>
<i>1.3.4 Causas evitáveis de mortalidade infantil</i>	<i>23</i>
<i>1.3.5 O papel da gestão de saúde e da APS no enfrentamento da MI</i>	<i>24</i>
<i>1.3.6 Implicações de políticas e estratégias de saúde pública na redução da mortalidade infantil</i>	<i>25</i>
1.4 Metodologia	28
2 Capítulo 2	31
2.1 Resultados	31
2.2 Discussão	41
3 Capítulo 3	45
3.1 Contexto	45
3.2 Monitoramento do indicador	46
<i>3.2.1 Taxas de mortalidade infantil geral e por causas evitáveis.....</i>	<i>46</i>
<i>3.2.2 Taxas de mortalidade infantil segundo peso e duração da gestação.....</i>	<i>48</i>
<i>3.2.3 Taxas de mortalidade infantil segundo raça/cor.....</i>	<i>50</i>
<i>3.2.4 Taxas de mortalidade infantil segundo idade materna.....</i>	<i>51</i>
<i>3.2.5 Taxas de mortalidade infantil segundo escolaridade materna.....</i>	<i>52</i>
<i>3.2.6 Taxas de mortalidade infantil segundo tipo de gestação.....</i>	<i>53</i>
<i>3.2.7 Taxas de mortalidade infantil segundo tipo de parto.....</i>	<i>54</i>
3.3 Considerações finais	55
3.4 Referências	57

4 Capítulo 4 59

4.1 Introdução 59

4.2 Desenvolvimento 60

4.3 Considerações finais 65

4.4 Referências 66

5 Capítulo 5 67

5.1 Considerações finais 67

Declaração de uso de Inteligência Artificial Generativa - IAG.....69

Referências 70

Anexos 74

1. Capítulo 1

Introdução, Justificativa, Objetivos, Revisão de Literatura e Metodologia

1.1 Introdução

A mortalidade infantil é a razão entre o número absoluto de crianças falecidas antes do primeiro ano de vida pela quantidade de nascidos vivos no mesmo período (SALOIO *et al.* 2020). Como indicador de saúde, é um tema central na agenda mundial de saúde pública, dada sua relevância para avaliar o nível de assistência à saúde materno-infantil e a qualidade de vida de uma população, refletindo o impacto dos determinantes sociais da saúde (DSS), a exemplo da idade e escolaridade maternas, e da renda e raça/cor da família (SALOIO *et al.* 2020; SILVA *et al.* 2021; SALA & LUPPI, 2020). Desta forma, altas taxas de óbitos infantis em menores de um ano de idade norteiam os países nas investigações de iniquidades sociais que acometem especialmente esse grupo populacional, tão vulnerável (MALTA *et al.*, 2024; FERREIRA *et al.*, 2025).

No início da década de 90, o Brasil registrava alta taxa de mortalidade na infância, sendo aproximadamente 36 óbitos em menores de cinco anos a cada 1000 nascidos vivos. Em 2023, essa taxa foi reduzida para 12 (OMS, 2023). Em relação à mortalidade neonatal, também notou-se queda importante, de 25 a cada 1.000 nascidos vivos em 1990 para 8,5 a cada 1000 nascidos vivos em 2019 (BERNARDINO *et al.*, 2022). Esses avanços objetivam alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionado à mortalidade neonatal evitável para menos de 12 a cada 1000 nascidos vivos e de menores de cinco anos para menos de 25 a cada 1000 nascidos vivos, até 2030, estabelecido pela Organização das Nações Unidas aos países signatários (ONU, 2015).

Os avanços conquistados pelo país são justificados pela expansão e consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS), pela maior cobertura das comunidades por Estratégia em Saúde da Família (ESF), pelos programas sociais de distribuição de renda, como o Bolsa Família, e pela consolidação de importantes programas, como o Programa Nacional de Imunização (PNI), o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (MALTA *et al.*, 2024) e a Rede Cegonha (SANTOS & PEREIRA, 2021). Entretanto, a conjuntura de redução das despesas públicas em saúde, a partir de 2015, influenciaram em um repique de 3% na taxa de mortalidade infantil entre 2015 e 2016 (SZWARCOWALD *et al.* 2020), o que mostra a relevância do investimento público na redução desse indicador em países em

desenvolvimento, com sistema universal de saúde. Ainda que, nas últimas duas décadas, o Brasil tenha registrado queda da mortalidade infantil, apresenta taxa de mortalidade superior à de nações desenvolvidas (FERREIRA *et al.*, 2025).

De acordo com a Lista Brasileira de Causas de Mortes Evitáveis por Intervenções do Sistema Único de Saúde (SUS), atualizada em 2009 (BONFIM *et al.*, 2020; MALTA *et al.*, 2010), aproximadamente 70% dos óbitos infantis acontecem em decorrência de fragilidades na assistência ao pré-natal, ao parto e aos cuidados do recém-nascido (BONFIM *et al.*, 2020). Sabe-se que territórios com menor cobertura populacional pela ESF ficam privadas de serviços de saúde essenciais, como vacinação, pré-natal, puerpério e puericultura, consequentemente, apresentando maiores taxas de mortalidade infantil por causas evitáveis (SALOIO *et al.* 2020; SILVA *et al.* 2021). Há de se considerar ainda que os óbitos infantis indiretamente acusam a distribuição de renda, o saneamento básico, o nível de escolaridade e as iniquidades relacionadas à raça/cor de determinada população (SALOIO *et al.* 2020; SILVA *et al.* 2021).

A influência dos DSS tornam-se mais relevantes ao se observarem as discrepâncias regionais brasileiras (SALOIO *et al.* 2020; SILVA *et al.* 2021; LIMA *et al.* 2025; BONFIM *et al.*, 2020; DIAS, 2022; SZWARCOWALD *et al.* 2020). Alguns autores evidenciam maiores taxas de mortalidade infantil em regiões remotas (LIMA *et al.* 2025), com menor urbanização ou com grandes desigualdades intraurbanas (SALOIO *et al.* 2020; SILVA *et al.* 2021; DIAS, 2022; SZWARCOWALD *et al.* 2020). É evidente, também, *clusters* de mortalidade infantil em regiões com maiores privações sociais, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (LIMA *et al.* 2025; BONFIM *et al.*, 2020).

Além disso, percebem-se diferenças nas taxas de mortalidade dentro de cada região e, ainda mais, dentro de cada estado. Em Minas Gerais, por exemplo, nota-se que os piores indicadores são encontrados na região do Vale do Jequitinhonha, seguida pela região Leste, cujo município-polo é a cidade de Governador Valadares (MINAS GERAIS, 2023). Governador Valadares possui 266.561 habitantes, segundo Censo de 2022 (IBGE, 2025). Possui atenção secundária e terciária bem estabelecidas, além de atenção básica capilarizada, contando com 72 Unidades Básicas de Saúde, sendo 10 Equipes de Atenção Primária em Saúde (EAP), 61 Estratégias em Saúde da Família e uma equipe de Consultório na Rua (CnaR) (BRASIL, 2025). Em 2023, houve 3432 nascidos vivos de mães residentes no município, com 63 óbitos infantis no mesmo ano (BRASIL, 2023).

Objetiva-se, com este estudo, analisar as tendências temporais da mortalidade infantil em

Governador Valadares, comparando com Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023, à luz dos determinantes sociais da saúde e fatores materno-infantis, e propor estratégias na Atenção Primária à Saúde (APS). Por meio deste trabalho, almeja-se a construção de produtos técnico-tecnológicos (PTT), que auxiliem a gestão local diante do panorama da mortalidade infantil no município no referido período e fatores associados, e as equipes de Saúde da Família no acompanhamento do pré-natal e da puericultura.

1.1.1 Justificativa

A mortalidade infantil é um indicador importante da qualidade dos cuidados em saúde e do bem-estar de uma população, tendo importância não apenas para gestão de políticas públicas de saúde, mas também para as próprias famílias do território e para as equipes de APS. Por ter influência dos DSS, que variam conforme o espaço, é imperativo que se façam estudos específicos para cada território. Sabe-se que a expansão da cobertura por ESF e o aprimoramento da assistência pré-natal são essenciais na evitabilidade das mortes infantis, que também estão intimamente relacionadas aos determinantes sociais.

O enfrentamento da mortalidade materno-infantil em Minas Gerais tem sido prioridade para a SES-MG, através do Plano de Enfrentamento da Mortalidade Materno-infantil (MINAS GERAIS, 2021). De tamanha relevância para o estado, o Ministério Público de Minas Gerais também criou a iniciativa Projeto Mellyssa, para auxiliar o plano estadual na conscientização sobre a mortalidade materno-infantil e para fiscalizar as ações em saúde de pré-natal, parto e cuidados com os bebês menores de um ano (MPMG, 2022).

O município de Governador Valadares, Minas Gerais, é cidade-pólo da macrorregião leste, que é a segunda mais afetada pela mortalidade infantil no estado (MINAS GERAIS, 2023). Em 2023, a macrorregião leste apresentou número absoluto de 126 óbitos infantis, sendo 63 apenas no município de Governador Valadares (BRASIL, 2023). Entretanto, faltam estudos que descrevam e analisem a situação epidemiológica (SILVA *et al.*, 2021), bem como estudos que investiguem causas de mortes infantis evitáveis nesse território, sendo a lacuna ainda maior na discussão de dados pregressos e atuais, e comparativos entre município, estado e União.

Além disso, é necessária melhor articulação entre os achados epidemiológicos e a gestão pública de saúde do município, com vistas a reduzir a mortalidade infantil prevenível e qualificar a APS no manejo da assistência materno-infantil. Portanto, este trabalho torna-se relevante por criar subsídios teóricos e epidemiológicos para a gestão pública de saúde no município frente à mortalidade infantil. Além disso, gerará PTTs que podem auxiliar a gestão local e as equipes de Saúde da Família no enfrentamento da mortalidade infantil em Governador Valadares.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as tendências temporais da mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023, segundo determinantes sociais da saúde e fatores materno-infantis, e propor estratégias na APS.

1.2.2 Objetivos específicos

2.2.1. Analisar e comparar tendências temporais das taxas de mortalidade neonatal e pós-neonatal, por todas as causas e por causas evitáveis, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023.

2.2.2. Analisar determinantes sociais da saúde e fatores maternos, neonatais e pós-neonatais relacionados às mortes evitáveis em neonatos e pós-neonatos entre as regiões, no período de 2009 a 2023.

2.2.3. Desenvolver propostas de estratégias, com destaque à Atenção Primária à Saúde, para prevenção de mortes evitáveis em menores de um ano de idade em Governador Valadares.

2.2.3.1. Desenvolver um produto técnico-tecnológico do tipo *relatório técnico conclusivo* para o município de Governador Valadares, apresentando o panorama da mortalidade infantil entre 2009 a 2023 e fatores associados.

2.2.3.2. Desenvolver um produto técnico-tecnológico do tipo *Software* que qualifique o acompanhamento do pré-natal e da puericultura pelas equipes de Saúde da Família.

1.3 Revisão de Literatura

1.3.1 Mortalidade infantil: conceito e relevância como indicador social e de saúde

Segundo a metodologia de cálculo padronizada pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA), a taxa de mortalidade infantil é mais comumente calculada pelo método direto, que consiste na razão entre o número de óbitos em menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, e a população residente em determinado território (FLORES, 2009).

A mortalidade infantil pode ser dividida em mortalidade neonatal, quando menor que 28 dias de vida, e pós-neonatal, quando ocorre entre 29 e 365 dias de vida (LIMA *et al.*, 2025). Na primeira situação, há ainda a subdivisão em mortalidade neonatal precoce, quando ocorre entre 0 e 6 dias de vida, ou tardia, quando ocorre entre 7 a 28 dias de vida (SALOIO *et al.* 2020).

A maior parte da mortalidade infantil neonatal precoce está relacionada à qualidade da assistência à saúde para o neonato e para a gestante, tanto no pré-natal, como no parto e nos cuidados com o recém-nascido (SALOIO *et al.* 2020; SZWARCOWALD *et al.* 2020; SALA & LUPPI, 2020; FERREIRA *et al.*, 2025; SOUSA, PARADA & NUNES, 2024), sendo que os cuidados com a mulher na gestação assumem aproximadamente 47% das causas de mortalidade nessa fase de vida (PREZOTTO *et al.*, 2023). Na mortalidade infantil neonatal tardia, por outro lado, o componente de cuidados com o feto e com o recém-nascido representam 52% das causas de mortalidade (PREZOTTO *et al.*, 2023).

Já na mortalidade infantil pós-neonatal há maior influência dos determinantes sociais distais, como a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental (SILVA *et al.* 2021; SALOIO *et al.* 2020; SOUSA, PARADA & NUNES, 2024). Entretanto, o número inadequado de consultas de pré-natal também influencia a mortalidade infantil pós-neonatal (SALOIO *et al.* 2020; SZWARCOWALD *et al.* 2020).

Portanto, percebe-se que a mortalidade infantil é um indicador sensível que, indiretamente, avalia a qualidade da assistência à saúde materno-infantil, bem como os DSS de uma população (BERNARDINO *et al.*, 2022). Nota-se que houve queda da mortalidade infantil em todos os estratos etários, ao redor do mundo, com particular dificuldade em reduzir as taxas de mortalidade neonatais (BERNARDINO *et al.*, 2022; LIMA *et al.*, 2025).

1.3.2 Mortalidade infantil no mundo, no Brasil e em Minas Gerais

Segundo dados disponíveis no Observatório Global de Saúde (*Global Health Observatory*), da Organização Mundial da Saúde (OMS), houve um progresso significativo na redução da mortalidade infantil ao redor do globo, especialmente na mortalidade de menores de cinco anos, que reduziu em 61% desde 1990. No mundo, em 2023, houve 36,7 óbitos em menores de cinco anos a cada 1000 nascidos vivos, substancialmente menor que a taxa de 93,6 a cada 1000 nascidos vivos em 1990 (OMS, 2023).

Em relação à mortalidade infantil em menores de um ano, globalmente, percebe-se a queda de 64 óbitos a cada 1000 nascidos vivos, em 1990, para 27,1 óbitos a cada 1000 nascidos vivos, em 2023, ou seja, uma redução de 58% (OMS, 2023). Entretanto, nota-se que a tendência de queda da taxa de mortalidade neonatal mundial foi de 53% (36,7 óbitos neonatais a cada 1000 nascidos vivos em 1990 para 17,3 óbitos neonatais a cada 1000 nascidos vivos em 2023), proporcionalmente menor que a queda das taxas de mortalidade infantil pós-neonatal (OMS, 2023).

Esse achado é compatível com o que tem ocorrido no Brasil, que apresentou menor queda da mortalidade neonatal, quando comparada às demais (SZWARCOWALD *et al.* 2020; LIMA *et al.*, 2020).

Entre 1990 e 2023, as reduções percentuais nas diferentes faixas etárias foram maiores que as obtidas globalmente (OMS, 2023), respectivamente 67% para menores de cinco anos (de 36,3 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 1990 para 12 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 2023), 76% para menores de um ano (de 52 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 1990 para 12,5 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 2023) e de 55% para menores de 28 dias (de 75,5 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 1990 para 34,3 óbitos a cada 1000 nascidos vivos em 2023) (OMS, 2023).

Através de dados disponíveis no DataSUS, no recorte feito entre 2009 e 2023, no Brasil, houve 16,2% de queda nas taxas de mortalidade neonatal evitável (de 10,1 óbitos a cada 1000 nascidos vivos para 8,5 óbitos a cada 1000 nascidos vivos) e de 11,4% de queda da mortalidade pós-neonatal evitável (de 4,6 óbitos a cada 1000 nascidos vivos para 4,1 óbitos a cada 1000 nascidos vivos) (MS, 2023).

Em Minas Gerais, entre 2009 e 2023, a queda da mortalidade neonatal evitável foi de 20,1% (de 9,9 óbitos a cada 1000 nascidos vivos para 7,9 óbitos a cada 1000 nascidos vivos) e a queda de mortalidade pós-neonatal evitável foi de 17,1% (de 0,4 óbitos a cada 1000

nascidos vivos para 0,3 óbitos a cada 1000 nascidos vivos) (MS, 2023).

Dentro do estado, a mortalidade em menores de um ano varia entre as macrorregiões de saúde, sendo que, em 2023, essa taxa era maior no Vale do Jequitinhonha (15,6 óbitos a cada 1000 nascidos vivos) e na região Leste (15,5 óbitos a cada 1000 nascidos vivos). A menor taxa de mortalidade infantil no estado foi encontrada na região do Triângulo do Sul (7,7 óbitos a cada 1000 nascidos vivos), região caracterizada pelo melhor índice de desenvolvimento humano e melhor renda *per capita* do estado (MINAS GERAIS, 2023).

Na região Leste, o município pólo de Governador Valadares, embora com rede assistencial já estabelecida, apresenta altas taxas de mortalidade infantil, contribuindo para 50% dos dados absolutos da macrorregião (BRASIL, 2023). Em 2023, apresentava taxa maior que a média da própria macrorregião, com 17,4 óbitos infantis a cada 1000 nascidos vivos (MINAS GERAIS, 2023).

1.3.3 Determinantes sociais da mortalidade infantil

A mortalidade infantil elevada resulta de uma interseção de diversos determinantes sociais em saúde. Classicamente, sabe-se que questões socioeconômicas, urbanas, o acesso aos serviços de saúde (em toda a extensão da rede de saúde), e características da mãe e do neonato afetam as taxas de mortalidade infantil. Notam-se, também, alguns novos determinantes na configuração de óbitos infantis, como a redução da fecundidade e a cobertura das populações especificamente pela Estratégia em Saúde da Família (SILVA *et al.* 2021; SALOIO *et al.* 2020).

Entre as questões socioeconômicas, citam-se a escolaridade e raça/cor maternas, o nível de renda da família e a vulnerabilidade familiar (BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022; BONFIM *et al.*, 2020; SILVA *et al.* 2021). A maior renda familiar foi correlacionada com menores taxas de mortalidade infantil (SALOIO *et al.* 2020), enquanto maiores índices de Gini e maiores Índices de Vulnerabilidade Social correlacionaram-se a taxas elevadas (DIAS, 2022). Análises geoespaciais demonstram *clusters* de mortalidade infantil em áreas com maior privação social, sendo importantes ferramentas para a análise dos riscos de cada território (BONFIM *et al.*, 2020).

Em relação às questões urbanas, o acesso ao saneamento básico e o nível de desigualdade intraurbana, ou seja, entre as regiões de um mesmo município, afetam as taxas de mortalidade infantil (SALOIO *et al.* 2020). Residir em regiões rurais e remotas também é associado a

maiores taxas de mortalidade infantil, devido às dificuldades de acesso a redes regionalizadas de cuidados em saúde materno-infantis (LIMA *et al.*, 2025; SILVA *et al.* 2021). As iniquidades territoriais impactam a mortalidade infantil, e são evidentes na maior frequência de complicações associadas aos partos prematuros, nos problemas durante o parto (incluindo prática de parto não estéril) e nas taxas de vacinação inadequada (FERREIRA *et al.*, 2025).

Estima-se que todo centro obstétrico ou pediátrico de alta complexidade deva estar a menos de 2 horas de viagem, em caso de complicações no parto ou na assistência neonatal (LIMA *et al.*, 2020). Para o binômio materno-infantil, o acesso rápido aos serviços terciários é essencial para reduzir os riscos de mortalidade. No Brasil, a falta de leitos hospitalares neonatais é maior que a de leitos obstétricos, sendo fator de grande relevância nas taxas de mortalidade neonatal (SILVA *et al.*, 2020).

Sabe-se que as taxas de mortalidade infantil são menores em centros urbanos, devido ao maior acesso à assistência em saúde (DIAS, 2022). Na região Nordeste, por exemplo, municípios mais distantes das capitais apresentaram menores reduções das taxas de mortalidade infantil; já na região Norte, mesmo municípios vizinhos às capitais mostraram índices insatisfatórios, provavelmente devido à manutenção de iniquidades regionais da nação brasileira, nos aspectos socioeconômicos, étnicos ou até na relação médico/habitante (PASKLAN *et al.*, 2021; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022; SZWARCOWALD *et al.* 2020).

A mortalidade infantil também varia de acordo com a raça/cor da mãe, sendo o maior risco para as crianças indígenas e pardas/pretas (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; FERREIRA *et al.*, 2025). Crianças nascidas em etnia indígena apresentaram maiores taxas de mortalidade infantil - 14 a cada 1000 nascidos vivos, seguidas de crianças de etnia branca - 9,4 a cada 1000 nascidos vivos, de crianças pardas - 8,4 a cada 1000 nascidos vivos, pretas - 7,2 a cada 1000 nascidos vivos e amarelas - 5,3 a cada 1000 nascidos vivos (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; FERREIRA *et al.*, 2025).

Fatores relacionados à gestante e ao neonato no momento do nascimento também influenciam nas taxas de mortalidade infantil. Nota-se que a prematuridade e o baixo peso ao nascer são os principais causadores da mortalidade neonatal (SILVA *et al.* 2021; FERREIRA *et al.*, 2025; SOUSA, PARADA & NUNES, 2024). O baixo peso ao nascer é associado diretamente aos baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico e a precária assistência pré-natal (BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022; FERREIRA *et al.*, 2025; SALOIO *et al.* 2020).

A gestação múltipla (gemelares) é fator que eleva a mortalidade infantil, bem como a idade materna menor que 15 anos, evidenciando a importância da prevenção da gestação na adolescência para redução da mortalidade neonatal e pós-neonatal (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022; SILVA *et al.* 2021; VIEIRA E OLIVEIRA *et al.*, 2025). Embora a gravidez na adolescência tenha tido tendência de queda nos últimos anos, sabe-se que é um marcador de vulnerabilidade materno-infantil, devido às circunstâncias sociais associadas a essas gestações. Pode haver menor acesso aos serviços de saúde e início tardio do pré-natal, por esconderem as gestações por mais tempo. Além disso, a competição de nutrientes entre o feto e a mãe, ainda em crescimento, predispõe o neonato ao risco de infecções, prematuridade, sofrimento fetal, baixo peso ao nascer e outros eventos intra-parto (VIEIRA E OLIVEIRA *et al.*, 2025). Em contrapartida, crianças nascidas de mães maiores de 40 anos apresentaram menores taxas de mortalidade por causas evitáveis, visto que a principal causa de mortalidade infantil nessa faixa etária materna está relacionada às má-formações fetais (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024).

A oportunização do tratamento de afecções gestacionais, como a sífilis congênita, a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana e outras condições maternas relacionadas à saúde fetal, como o estado nutricional da mãe, as síndromes hipertensivas gestacionais e o diabetes mellitus gestacional são essenciais na prevenção da mortalidade infantil (MALTA *et al.*, 2007). Oportunizar o acesso à equipe de saúde da família e à equipe multiprofissional na APS durante o pré-natal é fundamental para perceber tais riscos e abordá-los (FERREIRA *et al.*, 2025).

Outro fator de proteção contra a mortalidade infantil, curiosamente, é o parto cesariano e o parto em ambiente hospitalar (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; VIEIRA E OLIVEIRA *et al.*, 2025; PASKLAN *et al.*, 2021; SILVA *et al.* 2021; SALOIO *et al.* 2020). Esse fato provavelmente está relacionado a tradicionais más práticas obstétricas durante parto vaginal, com uso excessivo de intervenções e procedimentos deletérios; entretanto, partos cesarianos mal indicados podem levar a maiores taxas de partos prematuros e a maiores complicações materno-fetais, prejudicando da mesma forma as taxas de mortalidade infantil. Assim, mesmo sendo um achado de alguns estudos, o parto cesariano não deve ser indicado como estratégia para redução dos óbitos infantis, permanecendo o parto vaginal como o meio mais recomendado (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024).

1.3.4 Causas evitáveis de mortalidade infantil

O Manual de Vigilância do Óbito Infantil e Fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal, de 2009, recomenda três classificações para a investigação das causas evitáveis de mortalidade infantil, como a Classificação de Evitabilidade da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE, a Lista de mortes evitáveis por intervenções do SUS e a Classificação de Wigglesworth Expandida. Em todas elas, o foco é dado às condições potencialmente preveníveis ou tratáveis (BRASIL, 2009).

A maior parte da mortalidade infantil é causada por fatores passíveis de evitabilidade. No mundo, doenças infecciosas, como infecções respiratórias, diarreia e malária, e complicações do parto prematuro, como sofrimento fetal, trauma obstétrico e malformações congênitas, são as principais etiologias para a mortalidade infantil (OMS, 2023); no pré-natal, tratamento de infecções sexualmente transmissíveis, de infecções urinárias, de toxoplasmose, de diabetes gestacional e de síndromes hipertensivas também são assistências essenciais para redução da mortalidade infantil (MALTA *et al.*, 2007). Outras ações como a imunização; a estruturação de serviços de saúde de qualidade para o pré-natal, parto e puerpério; o estímulo ao aleitamento materno e à alimentação saudável; e o acesso a serviços de saúde para tratamento de infecções simples são medidas de saúde pública altamente relevantes para a prevenção da mortalidade infantil (OMS, 2023).

No Brasil, a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde coordenou, entre 2007 e 2009, um grupo de pesquisadores para listar as principais causas evitáveis para a mortalidade em menores de cinco anos (Anexo 1) (MALTA *et al.*, 2007; MALTA *et al.*, 2010).

Os principais grupos de causas de mortalidade infantil evitáveis são passíveis de atuação pela APS. Com acesso efetivo aos serviços de saúde, sabe-se que a maior parte da mortalidade infantil pode ser evitada, portanto, altas taxas de mortalidade infantil por causas evitáveis indiretamente avaliam a qualidade dos serviços de saúde de determinada região (JUSTINO & ANDRADE, 2020).

Em análise de séries temporais de 2000 a 2018, Prezotto e colaboradores avaliaram as tendências de mortalidade em neonatos por causas evitáveis no Brasil, percebendo uma variabilidade da mortalidade neonatal precoce e tardia segundo agrupamentos de causas. As causas relacionadas à “atenção ao feto e recém-nascido” foram responsáveis por 30% da mortalidade neonatal precoce e por 52% da mortalidade neonatal tardia. Já as causas

relacionadas à "atenção à mulher na gestação" foram responsáveis por 47% da mortalidade neonatal precoce e por 31% da mortalidade neonatal tardia nesse período (PREZOTTO *et al.*, 2023). Entre os grupos de causas evitáveis de mortalidade infantil, a adequada "atenção à mulher na gestação" também foi a que mais impactou a mortalidade infantil de zero a quatro anos no Brasil (OLIVEIRA *et al.*, 2024).

1.3.5 O papel da gestão de saúde e da APS no enfrentamento da mortalidade infantil

A APS tem se tornado o alicerce das práticas de saúde do SUS, configurando-se como um modelo de ações de saúde individuais e coletivas no objetivo de promover e proteger a saúde, prevenir agravos, diagnosticar e tratar doenças, e reabilitar indivíduos, além de realizar práticas de vigilância em saúde e cuidados paliativos (BRASIL, 2017). Desenvolve suas ações essenciais, como pré-natal, puericultura, puerpério e vacinação, através de sua equipe básica e multiprofissional, com foco no vínculo com as famílias adscritas, na longitudinalidade e na equidade (BRASIL, 2017), participando de maneira relevante na prevenção da mortalidade infantil.

A ESF é a estratégia prioritária de expansão, consolidação e qualificação da APS (BRASIL, 2017). Embora a expansão das taxas de cobertura por ESF não tenha sido correlacionada à redução da mortalidade infantil neonatal precoce (SALA & LUPPI, 2020; FERREIRA *et al.*, 2025), sabe-se que melhora os cuidados com a gestação e com o lactente, reduzindo principalmente as taxas de mortalidade infantil pós-neonatal (SALOIO *et al.* 2020). Um aumento de 10% na cobertura por ESF associou-se a um decréscimo de 4,5% nas taxas gerais de mortalidade infantil, sendo fator importante (mas não único) para melhor assistência materno-infantil (DIAS, 2022; FERREIRA *et al.*, 2025; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022). Vale ressaltar que são necessárias ações de integração entre os pontos da rede de atenção à saúde materno-infantil para o enfrentamento da mortalidade infantil (PASKLAN *et al.*, 2021). O acesso a serviços de saúde de qualidade, a exemplo do pré-natal e parto, é essencial na prevenção da mortalidade infantil (SILVA *et al.* 2021). Entretanto, isoladamente, a maior cobertura de pré-natal não acompanha linearmente a queda das taxas de mortalidade infantil (LIMA, *et al.*, 2025), mostrando que não é suficiente implantar cuidados obstétricos de qualidade sem promover mudanças socioeconômicas nos territórios.

Desde meados de 1990, o Ministério da Saúde implementou algumas iniciativas para

estimular a criação de comitês de investigação de óbitos infantis, tanto a nível municipal como a nível estadual, convergindo com a criação do Manual dos Comitês de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal, em 2004 (BRASIL, 2009). A partir de 2010, a vigilância do óbito infantil e fetal tornou-se obrigatória nos serviços de saúde do SUS, sejam privados ou públicos (BRASIL, 2010).

O objetivo principal dos Comitês é investigar as causas de óbitos infantis e fetais, cabendo à gestão municipal o acionamento dos profissionais da vigilância epidemiológica e da assistência no processo de análise dos casos. Os profissionais da APS são imprescindíveis nesse processo, analisando os fatores específicos de cada território/família que possam ter influenciado no óbito infantil (BRASIL, 2009). Através dessas investigações, os Comitês podem encontrar fragilidades no processo de cuidado à saúde materno-infantil que culminaram na mortalidade infantil investigada, desenvolvendo atitudes preventivas que são compartilhadas com a rede de saúde e recomendando ações de saúde para a gestão (BRASIL, 2009).

1.3.6 Implicações de políticas e estratégias de saúde pública na redução da mortalidade infantil

Em geral, nos últimos 25 anos, notou-se uma redução importante das taxas de mortalidade infantil no Brasil, embora ainda seja considerada alta, equiparada às taxas alcançadas por países desenvolvidos ainda na década de 70 (LIMA *et al.*, 2020). É importante notar que houve uma leve tendência de aumento entre 2015 e 2016, provavelmente secundária à política de austeridade fiscal e congelamento de gastos públicos em saúde, à época (MALTA, 2024; SZWARCOWALD *et al.* 2020), o que mostra a importância do financiamento público de saúde na redução desse marcador.

A expressiva redução das taxas de mortalidade infantil no Brasil ao longo desses anos é resultado de melhorias nas condições de vida das famílias (como renda e educação), no processo de urbanização e no saneamento básico (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; SILVA *et al.*, 2021). É também resultado de melhores coberturas vacinais, através do PNI; de melhores coberturas das comunidades por ESF e melhor acesso à APS; de melhor implantação do Programa Agentes Comunitários de Saúde; de melhor combate às doenças infecto-parasitárias; e da organização das redes de saúde (SILVA *et al.*, 2021; SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; PASKLAN *et al.*, 2021; SZWARCOWALD *et al.* 2020).

Um dos marcos da estruturação da rede de assistência à saúde materno-infantil foi a instituição da Rede Cegonha, em 2011. Através dessa iniciativa, o Ministério da Saúde estabeleceu ações para organizar a rede de saúde para um melhor planejamento reprodutivo, pré-natal, parto e puerpério (SANTOS & PEREIRA, 2021) e para a redução da mortalidade materno-infantil (BRASIL, 2011). A Rede Cegonha veio acompanhada de apoio federal à sua implementação, além de maior aporte financeiro à execução das ações, a exemplo do custeio de exames de pré-natal, distribuição de *kits* de pré-natal para as unidades de APS, recursos para construção, reforma e custeio de maternidades, co-participação na construção e custeio de UTI neonatais, entre outros (BRASIL, 2011).

A Rede Cegonha organizou-se a partir dos componentes pré-natal, parto, puerpério/atenção à saúde da criança e sistema logístico. No componente pré-natal, houve estímulo à realização do pré-natal na unidade básica de saúde, com captação precoce da gestante e maior acesso às intercorrências gestacionais, além do diagnóstico/tratamento de infecções sexualmente transmissíveis e realização dos exames de rotina para o pré-natal. Além disso, oportunizou o encaminhamento aos centros de pré-natal de alto risco (BRASIL, 2011).

No componente parto e nascimento, estimulou a suficiência de leitos obstétricos e neonatais, a reforma e ambiência das maternidades, as boas práticas de parto, e a garantia de acompanhante durante a internação. No componente logístico, organizou o transporte de urgência obstétrica e neonatal, bem como implementou as redes de regulação regionais e o modelo "vaga sempre" para gestantes (BRASIL, 2011). No componente puerpério/atenção à saúde da criança, houve promoção do aleitamento materno e da alimentação complementar saudável, acompanhamento domiciliar da puérpera e neonato, busca ativa de crianças vulneráveis e apoio ao planejamento familiar (BRASIL, 2011).

Em consonância a esse componente, foi instituída a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC), em 2015, com estruturação em eixos estratégicos de cuidado à saúde da criança (BRASIL, 2015). Nessa política, o Ministério da Saúde orienta-se através da equidade em saúde, considerando os determinantes sociais na população pediátrica, com o objetivo de apoiar o nascimento e o pleno desenvolvimento na infância, reduzir vulnerabilidades e riscos para o adoecimento, prevenir as doenças crônicas na vida adulta e combater a mortalidade infantil (BRASIL, 2015).

Em 2024, a Rede Cegonha foi atualizada e passou a ser conhecida como Rede Alyne, em homenagem a uma parturiente que veio a óbito por más práticas obstétricas (NIELSSON,

2024). Nessa conformação, o Ministério da Saúde traz maior enfoque às iniquidades étnico-raciais e locais regionais no cuidado com as gestantes e crianças, visto que, apesar dos avanços estruturais promovidos pela Rede Cegonha, a mortalidade materno-infantil permanece em níveis elevados (BRASIL, 2024).

Além de maior ênfase à humanização e equidade na Rede Alynne, houve atualização de repasses federais ao custeio de ações em saúde relacionadas aos cuidados materno-infantis (NIELSSON, 2024). Agora, a União dispõe de maior previsão orçamentária para o custeio de centros de pré-natal de alto risco, elevou o financiamento de maternidades, de leitos hospitalares de alto risco, de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) neonatais, de bancos de leite humano e de sistemas logísticos e de apoio, por exemplo (BRASIL, 2024).

Além dos marcos supracitados na organização da rede de assistência materno-infantil, é importante também destacar que políticas de distribuição de renda, como o Bolsa Família, impactaram diretamente na redução da mortalidade infantil, propiciando às famílias maior acesso a bens básicos de consumo, maior presença materna nos cuidados das crianças e maior estímulo ao cuidado longitudinal na unidade básica de saúde (SZWARCOWALD *et al.* 2020; PASKLAN *et al.*, 2021). A redução da fecundidade, secundária à melhor escolaridade materna e a maior presença feminina no mercado de trabalho, também tem sido associada a menores taxas de mortalidade infantil (SILVA *et al.*, 2021; SZWARCOWALD *et al.* 2020).

Em suma, a importante redução da mortalidade infantil se deve às melhorias nas condições de saúde e de vida dos brasileiros. Apesar dos avanços, entretanto, sabe-se que as tendências de mortalidade infantil neonatal apresentaram tendências de queda menores que a mortalidade infantil geral, demonstrando fragilidades e iniquidades ainda presentes na assistência ao pré-natal, parto, puerpério e cuidados neonatais (SZWARCOWALD *et al.* 2020; LIMA *et al.*, 2020).

1.4 Metodologia

1.4.1 Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo ecológico espaço-temporal, exploratório, das taxas de mortalidade infantil (menor de um ano de idade) em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023.

1.4.2 População e amostra

Este estudo utilizou dados de bebês (547.434 em todo o Brasil, sendo 45.007 de Minas Gerais e 802 de Governador Valadares) que morreram durante seu primeiro ano de vida (e dados de suas respectivas mães), nos anos compreendidos pelo estudo. Os dados das mortes infantis em menores de um ano foram coletados entre janeiro de 2009 e dezembro de 2023, para Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, totalizando 15 anos de tendência para todas as análises. Os dados foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), através do tabulador de informações de saúde (TABNET) do Ministério da Saúde. O número de nascidos vivos foi levantado a partir do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), sendo 42.545.509 em todo o Brasil, 3.815.605 em Minas Gerais e 56.219 em Governador Valadares, entre 2009-2023. Os dados ignorados foram desconsiderados, por compreenderem menos que 0,02% da amostra.

1.4.3 Variáveis e indicadores

Inicialmente, foram levantadas as TMIs por todas as causas (evitáveis e não evitáveis) no Brasil, em Minas Gerais e em Governador Valadares, entre 2009 e 2023, estratificando-se por faixa etária do óbito (neonatos e pós-neonatos).

Em seguida, a análise teve como desfecho mortes evitáveis em menores de um ano de idade, estratificadas por faixa etária do óbito, segundo as seguintes variáveis dependentes: peso ao nascer, sexo do bebê, raça/cor do bebê, idade da mãe, escolaridade da mãe, duração da gestação, tipo de gestação e tipo de parto. Para a análise das causas de óbito infantil, foi empregada a lista brasileira de causas de mortes evitáveis por intervenções do SUS em menores de um ano de idade (MALTA *et al.*, 2007; MALTA *et al.*, 2010), classificadas em

causas evitáveis por atenção à mulher na gestação, causas evitáveis por atenção à mulher no parto, causas evitáveis por atenção ao recém-nascido, causas evitáveis por ações de diagnóstico e tratamento, e causas evitáveis por ações de promoção à saúde (Anexo 1). A faixa etária do óbito foi dividida em neonatal (0 a 27 dias) e pós-neonatal (28 a 364 dias). O peso ao nascer foi classificado em baixo peso (menor que 2500g), peso insuficiente (2500-2999g) ou peso normal (igual ou maior que 3000g). O sexo do bebê foi classificado em masculino ou feminino, e a raça/cor do bebê em branca, negra, amarela ou indígena. A idade da mãe foi classificada em menores de 20 anos, 20 a 35 anos ou maiores de 35 anos, e a escolaridade da mãe em até 11 anos de estudo ou 12 ou mais anos. A duração da gestação foi classificada em prematuros (menor que 37 semanas), termo (37 a 41 semanas) e pós-termo (42 ou mais semanas). O tipo de gestação foi classificado em única ou múltipla, e o tipo de parto em cesariano ou vaginal.

As taxas de mortalidade infantil conforme cada variável, segundo espaço e tempo, foram calculadas a partir da fórmula: número de mortes infantis em menores de um ano/número de nascidos vivos (NV) $\times$ 1000. Em todos os casos, os numeradores e denominadores da fórmula serão relativos à mesma variável de estudo, por exemplo: número de mortes infantis em neonatos de baixo peso/número de nascidos vivos em neonatos de baixo peso $\times$ 1000.

1.4.4 Análise dos dados

Para a análise das tendências temporais de mortalidade infantil, foi aplicado o teste de Durbin e Watson, para avaliar a presença de autocorrelação serial. Quando confirmada a autocorrelação serial (por se tratar de dados populacionais), foi aplicada regressão linear generalizada pelo método de *Prais-Winsten* (ANTUNES & CARDOSO, 2015), caso não, regressão linear simples.

Os modelos de regressão linear foram empregados para identificação de tendências significativas de aumento e diminuição nas taxas de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por todas as causas e por causas evitáveis, para cada região, entre 2009 e 2023. Uma vez mais, modelos de regressão linear foram empregados para identificação de tendências significativas de aumento e diminuição nas taxas de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis, segundo peso ao nascer, sexo do bebê, raça/cor do bebê, idade da mãe, escolaridade da mãe, duração da gestação, tipo de gestação e tipo de parto, para cada região, entre 2009 e 2023.

Nos modelos de regressão linear, o valor do indicador em cada ano foi assumido como variável dependente (Y), enquanto o ano-calendário de estudo como variável independente (X). Assim, o coeficiente de regressão nesses modelos indica a taxa média anual de aumento ou diminuição do indicador no período (expressa em variação da taxa anual - VTA). Considerou-se significativa a variação correspondente a um coeficiente de regressão estatisticamente diferente de zero (p valor $< 0,05$).

O aplicativo Stata versão 16.1 (StataCorp LP, College Station, EUA) foi utilizado para organizar, processar e analisar os dados.

1.4.5 Cuidados éticos

Este trabalho dispensa análise do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, por basear-se em dados secundários de consulta pública, sem possibilidade de identificação dos entrevistados, conforme disposto na Resolução n. 510/2016 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 2016). Esses dados estão disponíveis para acesso e uso público em <http://tabnet.saude.mg.gov.br/deftohtm.exe?def/obitos/infantilr.def>, e também no site <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/inf10uf.def>.

2. Capítulo 2

Resultados e Discussão

2.1 Resultados

As tendências das taxas de mortalidade infantil (TMI) neonatais (TMN) e pós-neonatais (TMP) divergiram substancialmente entre o município, estado e União, entre 2009 a 2023. A TMI por todas as causas, nesse período, apresentou tendência crescente para Governador Valadares (de 10,9/1000NV para 13,9/1000NV, com VTA 0,30), enquanto a tendência foi decrescente para Minas Gerais (de 10,3/1000NV para 8,2/1000NV, com VTA de -0,14) e para o Brasil (de 14,8/1000NV em 2009 para 12,6/1000NV em 2023, com VTA -0,16). A TMI por todas as causas foi maior na faixa etária neonatal do que na pós-neonatal, nas três regiões, no período de estudo. Em Governador Valadares, a tendência da TMI por todas as causas foi crescente para neonatos (VTA 0,29) e estacionária para pós-neonatos. Em contrapartida, para Minas Gerais, as tendências foram decrescentes tanto para neonatos quanto para pós-neonatos (VTA respectivo de -0,13 e -0,01), bem como para o Brasil (VTA de -0,11 e -0,05, respectivamente). Observa-se, ainda, um impacto maior da mortalidade por todas as causas neonatais em Governador Valadares e por causas pós-neonatais no Brasil, nos últimos anos, quando comparado às outras regiões (Figura 1).

A mortalidade infantil por causas evitáveis também foi maior na idade neonatal do que pós-neonatal, nas três regiões, entre 2009 e 2023. Governador Valadares demonstrou tendência crescente para neonatos (VTA 0,25) e estacionária para pós-neonatos. Em Minas Gerais, a tendência foi decrescente para ambas faixas etárias (VTA respectivo -0,12 e -0,04), assim como para o Brasil (VTA respectivo de -0,11 e -0,04). As TMI por causas evitáveis alcançaram valores até três vezes maiores em neonatos, quando comparados à faixa etária pós-neonatal, nas três regiões avaliadas, o que demonstra a importância da mortalidade neonatal no cálculo das taxas globais de mortalidade infantil. Além disso, destaca-se que Governador Valadares apresentou TMI neonatal por causas evitáveis cerca de duas vezes mais que no estado ou União (Figura 2).

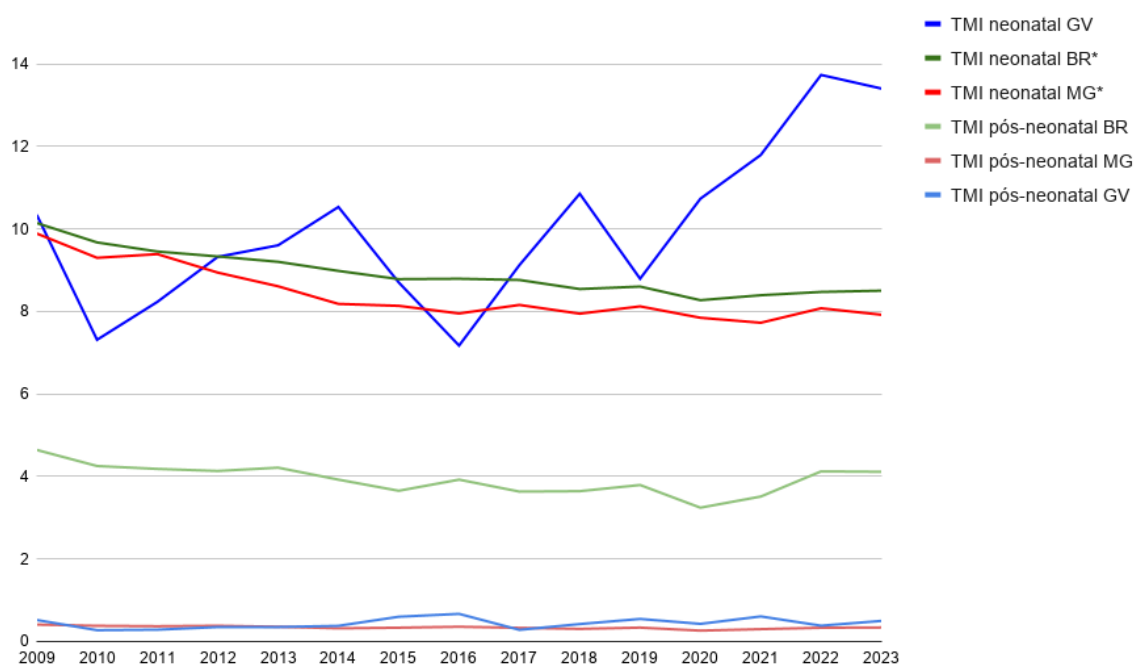
Em Governador Valadares, observaram-se tendências crescentes ou estacionárias nas TMI por causas evitáveis entre 2009 a 2023, quando estratificadas pelos fatores associados. Entre os neonatos, as tendências nas TMI foram crescentes para raça/cor negra (pretos e pardos), filhos de mães menores de 35 anos e com escolaridade menor que 11 anos de estudo,

gestações únicas e gemelares, e nascidos por parto vaginal e cesariana. As tendências nas TMI estacionárias foram observadas principalmente nas variáveis relacionadas à mortalidade pós-neonatal. No território municipal, acentuam-se as seguintes taxas de mortalidade neonatal evitável em 2023: 95,9/1000NV para nascidos de baixo peso, 14,1/1000NV para brancos, 21,9/1000NV para filhos de mães menores de 20 anos, 14,9/1000NV para mães maiores de 35 anos, 13,8/1000NV para filhos de mães com escolaridade menor que 11 anos, 105,7/1000NV para prematuros, 88,5/1000NV para gestações múltiplas, e 17,5/1000NV para bebês nascidos por parto vaginal. A prematuridade também foi fator de risco para a mortalidade pós-neonatal no município, com taxa de 12,1/1000NV em 2023 (Tabela 1).

Em Minas Gerais, por outro lado, percebe-se que a maior parte das tendências nas TMI por causas evitáveis foram decrescentes, seguidas das estacionárias, no período estudado e por estratificação. As tendências estacionárias nas TMI foi vista mais frequentemente nas variáveis pós-neonatais, principalmente entre brancos, amarelos e indígenas, independentemente da idade materna, em mães com maior escolaridade, em nascidos a termo, de qualquer peso ao nascer, em gestações únicas ou múltiplas, e em nascidos de parto vaginal ou cesariano. Apenas entre neonatos e pós-neonatos de mães com menos de 11 anos de escolaridade, observaram-se tendências crescentes nas TMI. Em 2023, destacaram-se as seguintes taxas de mortalidade neonatal evitável: 42,2/1000NV para nascidos de baixo peso, 24,5/1000NV para bebês de mães com menor que 11 anos de escolaridade, 37,3/1000NV para prematuros e 27,8/1000NV para gestações múltiplas (Tabela 2).

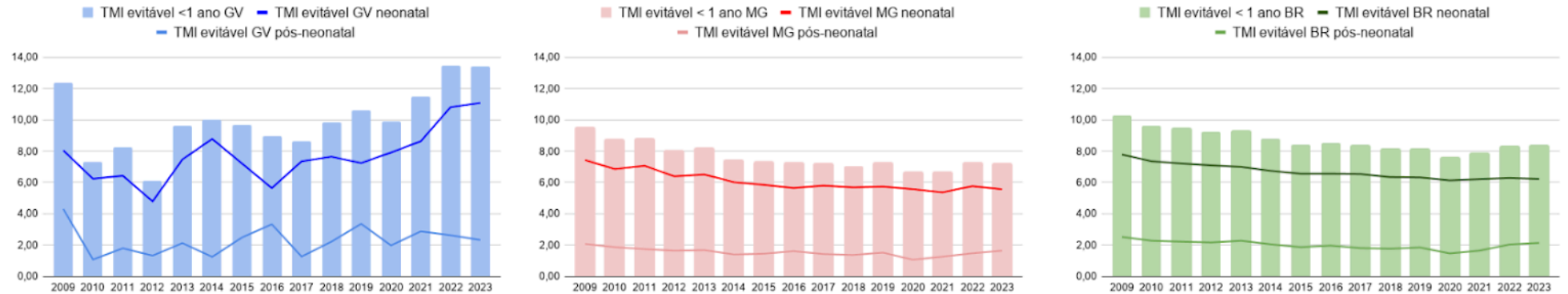
No Brasil, assim como em Minas Gerais, a maior parte das tendências nas TMI por causas evitáveis foram decrescentes, seguidas das estacionárias. A estabilidade da TMI ao longo do período avaliado foi principalmente para as variáveis pós-neonatais, independente da raça/cor, entre filhos de mães menores de 35 anos, de qualquer nível de escolaridade, em prematuros e a termos, gemelares e nascidos de parto cesariano. Em 2023, as taxas de mortalidade neonatal evitável mais impactantes foram: 51,9/1000NV para nascidos de baixo peso, 41,4/1000NV para prematuros e 36,6/1000NV para gestações múltiplas (Tabela 3).

Figura 1: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por todas as causas, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



TMI - Taxa de Mortalidade Infantil; GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil;
 *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Figura 2: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



TMI - Taxa de Mortalidade Infantil; GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

Tabela 1: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Governador Valadares, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	76,4	21,8	59,4	0,0	68,0	12,9	51,4	15,8	97,0	11,2	81,3	6,0	78,1	21,0	44,0	22,0
	2500g-2999g	3,7	2,5	0,0	2,3	2,5	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	2,4	2,4	5,4	2,1
	>3000g	0,4	2,1	2,0	0,4	0,7	0,7	1,1	0,4	0,7	1,5	2,1	0,7	0,4	0,0	1,1	1,1
Sexo	Masculino	10,3	6,8	7,5	2,1	5,6	2,5	3,1	1,5	5,8	2,7	8,3	2,4	8,1	2,9	6,6	2,0
	Feminino	5,8	1,7	5,0	0,0	7,3	1,0	6,7	1,1	9,1	1,6	9,3	0,0	7,3	2,1	4,7	4,7
Raça/cor	Branco	14,0	6,4	9,7	0,0	10,6	1,3	1,7	5,1	10,3	3,4	13,0	2,9	5,0	1,7	9,4	3,8
	Negro	6,0	3,7	5,1	1,4	4,8	1,9	4,4	0,7	7,4	2,0	7,5	0,9	7,8	2,7	4,6	3,1
Idade materna	<20 anos	10,0	6,6	0,0	3,5	6,4	0,0	5,2	0,0	11,4	1,6	12,8	1,6	8,3	5,0	5,4	1,8
	20-34 anos	6,0	3,6	6,3	0,8	5,7	1,4	4,4	0,7	5,9	2,2	8,8	1,1	5,6	2,1	5,7	3,5
	≥35 anos	10,8	2,7	7,0	0,0	10,6	6,4	6,4	4,3	11,6	0,0	3,9	0,0	12,8	0,0	5,7	3,8
Escolaridade materna	<11 anos	7,6	4,8	4,1	0,3	5,7	1,6	5,4	1,0	6,8	2,3	7,8	1,2	7,1	2,2	4,5	3,6
	≥12 anos	5,6	0,0	0,0	0,0	5,5	1,4	1,8	1,8	3,3	1,6	7,0	0,0	5,2	1,3	8,9	2,5
Duração da gestação	<37 semanas	108,3	36,1	69,6	4,4	64,5	7,2	28,4	10,3	66,9	8,4	73,4	4,9	64,7	17,4	38,8	17,0
	37-41 semanas	1,2	1,9	1,7	0,6	1,1	1,1	1,6	0,3	1,2	1,2	1,5	0,6	0,3	0,3	1,9	1,5
	≥42 semanas	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tipo de gestação	Único	7,1	3,2	5,8	0,8	6,5	1,8	4,1	1,4	6,3	1,4	7,0	0,8	6,9	2,0	5,0	2,6
	Múltiplo	11,4	11,4	14,3	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	70,4	28,2	69,0	8,6	21,7	10,9	40,5	40,5
Tipo de parto	Vaginal	12,3	4,1	9,2	0,0	8,0	2,2	7,5	3,0	12,4	1,6	13,5	0,7	7,1	2,6	9,6	3,4
	Cesariano	3,5	4,0	4,0	1,3	5,6	1,6	2,5	0,4	4,9	2,1	6,2	1,2	7,3	1,2	3,3	2,9
TMI evitável total		8,0	4,3	6,2	1,1	6,4	1,8	4,8	1,3	7,5	2,1	8,8	1,2	7,2	2,5	5,6	3,3

Tabela 1 (continua): Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Governador Valadares, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		VTA		Valor p	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	88,0	6,5	85,1	15,2	76,0	25,3	82,2	13,7	87,4	10,5	103,3	12,2	95,9	8,2	-0,31	0,01	0,850	0,980
	2500g-2999g	1,1	3,4	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3	1,3	2,5	4,9	1,2	1,2	1,2	4,8	-0,03	0,14	0,740	0,130
	>3000g	0,4	0,0	0,7	1,1	1,1	1,1	1,2	0,8	1,3	1,3	0,9	1,8	0,9	0,5	-0,01	-0,01	0,860	0,860
Sexo	Masculino	5,5	1,5	11,4	2,0	9,1	2,0	6,6	2,7	9,7	2,2	10,9	2,3	11,8	1,1	0,28	-0,14	0,060	0,060
	Feminino	9,4	1,0	3,9	2,5	5,3	4,8	9,3	1,2	5,6	3,7	10,7	3,0	10,3	3,6	0,17	0,21	0,220	0,020
Raça/cor	Branco	7,6	3,8	1,7	1,7	12,7	8,5	6,6	2,2	26,5	5,3	21,6	7,2	14,1	2,4	0,57	0,14	0,160	0,350
	Negro	6,5	0,9	8,2	2,1	6,5	1,8	7,5	1,6	4,5	1,9	8,0	1,7	9,7	2,3	0,19	-0,02	0,050	0,770
Idade materna	<20 anos	13,5	1,9	14,4	1,8	17,3	2,2	0,0	2,5	12,6	5,0	14,2	2,8	21,9	3,1	0,73	0,02	0,040	0,850
	20-34 anos	5,6	1,4	6,7	2,1	5,8	2,9	9,8	2,4	6,5	2,9	11,4	2,0	8,6	1,6	0,25	0,04	0,020	0,480
	≥35 anos	10,5	0,0	5,9	2,9	6,0	4,5	5,0	0,0	14,5	1,6	6,5	4,9	14,9	3,0	0,09	0,03	0,700	0,800
Escolaridade materna	<11 anos	7,7	0,7	7,2	2,3	8,0	3,1	6,7	2,4	8,4	4,0	13,8	2,0	13,8	2,1	0,44	0,04	0,000	0,590
	≥12 anos	3,6	1,2	6,1	2,0	3,1	4,1	10,1	1,0	9,3	0,0	3,2	4,2	4,8	2,9	0,22	0,17	0,200	0,040
Duração da gestação	<37 semanas	72,7	5,8	74,0	10,2	69,8	22,4	77,9	15,6	72,6	8,1	94,4	5,9	105,7	12,1	1,39	-0,33	0,280	0,530
	37-41 semanas	1,2	0,9	0,6	1,4	0,9	1,5	0,9	0,6	1,0	2,3	1,6	2,3	1,0	1,3	-0,03	0,06	0,300	0,130
	≥42 semanas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,30	0,00	0,260	0,000
Tipo de gestação	Único	6,7	1,3	6,1	1,8	6,9	2,9	7,8	2,0	7,7	3,0	9,2	2,4	8,4	2,4	0,18	0,06	0,010	0,180
	Múltiplo	37,0	0,0	76,9	22,0	22,2	22,2	12,2	0,0	47,6	0,0	100,0	16,7	88,5	0,0	4,03	0,07	0,030	0,940
Tipo de parto	Vaginal	9,8	1,4	12,5	2,2	11,5	5,1	11,6	3,1	9,9	5,0	18,1	3,5	17,5	2,8	0,41	0,14	0,030	0,110
	Cesariano	6,0	1,2	5,2	2,2	4,3	2,2	5,8	1,3	7,7	1,5	5,5	2,0	6,5	2,0	0,18	-0,02	0,040	0,770
TMI evitável total		7,3	1,3	7,6	2,2	7,2	3,4	7,9	2,0	8,6	2,9	10,8	2,6	11,1	2,3	0,25	0,03	0,008	0,629

Legenda: TMN - Taxa de mortalidade neonatal; TMP - Taxa de mortalidade pós-neonatal; VTA - Variação da taxa anual. Aplicação de regressão linear simples.

Tabela 2: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Minas Gerais, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	52,1	1,1	49,9	1,2	50,1	1,2	48,7	1,0	49,5	1,1	48,8	1,0	48,7	1,1	45,1	1,3
	2500g-2999g	1,9	1,0	1,9	1,0	1,7	0,8	1,6	0,7	1,8	0,8	1,4	0,8	1,4	0,7	1,5	0,9
	>3000g	1,1	0,6	1,0	0,5	1,1	0,4	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,9	0,6
Sexo	Masculino	8,4	2,3	7,4	2,1	7,8	1,9	7,1	1,8	7,3	1,8	6,6	1,5	6,5	1,6	6,1	1,9
	Feminino	6,4	1,9	6,3	1,7	6,2	1,6	5,6	1,5	5,7	1,5	5,4	1,3	5,2	1,3	5,1	1,3
Raça/cor	Branco	6,0	1,7	5,9	1,7	6,7	1,8	6,6	2,0	7,0	1,9	6,6	1,7	6,2	2,0	6,0	2,0
	Negro	7,0	2,1	6,6	1,7	6,4	1,5	5,5	1,4	5,3	1,4	4,9	1,1	5,0	1,1	5,0	1,4
	Amarelo	9,0	0,0	0,0	2,7	2,0	1,0	1,7	1,1	3,0	0,0	2,0	0,0	3,6	0,7	3,0	0,0
	Indígena	17,1	11,4	12,0	35,9	17,1	2,4	7,8	0,0	5,6	1,9	8,9	14,2	11,8	3,9	8,1	6,1
Idade materna	<20 anos	7,1	1,6	7,4	1,5	8,1	1,1	6,8	1,6	7,4	1,5	6,1	1,3	7,0	1,5	6,7	1,7
	20-34 anos	5,0	1,2	4,7	1,2	5,0	1,2	4,8	1,0	4,9	1,2	4,9	1,0	4,7	1,0	4,5	1,2
	≥35 anos	6,3	1,5	6,1	1,4	6,1	1,4	6,1	1,3	5,4	1,4	5,3	1,1	5,2	1,5	5,8	1,4
Escolaridade materna	<11 anos	6,9	1,9	7,2	1,9	8,0	1,9	9,1	2,3	10,0	2,4	10,0	2,3	11,6	2,7	11,9	3,3
	≥12 anos	4,0	0,8	3,8	0,7	4,9	0,7	4,1	0,3	3,7	0,8	4,0	0,5	3,5	0,5	3,7	0,7
Duração da gestação	<37 semanas	65,9	8,5	61,8	8,8	47,5	6,7	34,4	4,1	38,7	5,6	38,5	4,3	38,9	5,3	35,8	5,7
	37-41 semanas	1,4	0,7	1,3	0,6	1,1	0,4	1,0	0,5	1,1	0,6	1,0	0,5	0,9	0,5	1,0	0,6
	≥42 semanas	12,4	6,2	13,0	17,9	1,5	1,3	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7	0,3	0,7	0,7	0,7
Tipo de gestação	Único	5,8	1,3	5,3	1,3	5,3	1,1	4,9	1,1	5,0	1,3	4,7	1,0	4,7	1,1	4,6	1,2
	Múltiplo	32,4	5,7	39,6	3,0	39,2	4,4	35,9	4,7	38,3	3,8	36,7	3,9	33,8	5,5	31,3	4,4
Tipo de parto	Vaginal	7,7	1,6	7,2	1,4	7,5	1,2	7,1	1,3	7,3	1,5	7,2	1,2	7,0	1,2	6,5	1,3
	Cesariano	5,0	1,1	4,8	1,2	4,8	1,2	4,5	1,0	4,7	1,1	4,1	1,0	4,0	1,1	4,0	1,3
TMI evitável total		7,4	2,1	6,9	1,9	7,1	1,7	6,4	1,6	6,5	1,7	6,0	1,4	5,9	1,4	5,6	1,6

Tabela 2 (continua): Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis em Minas Gerais, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		VTA		Valor p	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	46,9	1,0	46,8	1,0	47,0	1,2	45,6	0,8	42,3	0,9	44,5	1,1	42,2	1,2	-0,60	-0,01	0,000	0,350
	2500g-2999g	1,4	0,7	1,3	0,6	1,5	0,7	1,3	0,5	1,4	0,8	1,4	0,7	1,2	1,1	-0,04	-0,01	0,000	0,410
	>3000g	0,9	0,4	0,7	0,4	0,7	0,5	0,7	0,2	0,8	0,3	0,8	0,5	0,8	0,6	-0,02	-0,01	0,000	0,220
Sexo	Masculino	6,3	1,5	6,2	1,4	6,2	1,6	6,3	1,1	5,9	1,5	6,4	1,6	6,1	1,9	-0,14	-0,04	0,000	0,010
	Feminino	5,3	1,3	5,1	1,3	5,2	1,5	4,8	1,1	4,8	1,1	5,1	1,4	5,0	1,4	-0,10	-0,04	0,000	0,000
Raça/cor	Branco	6,5	1,9	6,5	1,6	6,6	1,9	6,0	1,4	6,1	1,8	6,9	1,9	6,4	2,4	0,01	0,01	0,790	0,480
	Negro	5,2	1,1	5,0	1,2	5,1	1,2	5,1	0,8	4,7	1,0	4,9	1,2	4,8	1,2	-0,15*	-0,05	0,010*	0,000
	Amarelo	1,1	0,0	2,3	0,0	2,3	1,4	2,0	0,5	1,6	0,6	2,3	0,6	0,0	0,6	-0,19	-0,04	0,120	0,450
	Indígena	8,1	4,1	9,0	9,0	9,6	11,5	3,8	7,6	5,6	3,7	10,0	12,0	0,0	7,9	-0,70	-0,40	0,000	0,450
Idade materna	<20 anos	7,0	1,7	7,0	1,8	6,6	1,9	7,2	1,3	6,2	1,7	6,1	1,5	7,4	1,9	-0,05	0,02	0,120	0,110
	20-34 anos	4,7	1,1	4,7	1,0	4,8	1,1	4,6	0,9	4,5	0,9	5,0	1,0	4,7	1,2	-0,01	-0,01	0,150	0,170
	≥35 anos	5,6	1,0	5,7	1,3	6,1	1,4	4,6	0,8	4,9	1,1	5,2	1,6	5,0	1,3	-0,09	-0,01	0,000	0,300
Escolaridade materna	<11 anos	14,1	3,2	16,5	3,8	17,9	4,5	18,2	3,6	18,5	4,2	21,8	5,4	24,5	7,0	1,23*	0,29	0,000*	0,000
	≥12 anos	3,6	0,5	3,2	0,6	4,0	0,8	3,3	0,4	3,4	0,5	4,1	0,7	3,3	0,8	-0,05	0,00	0,030	1,000
Duração da gestação	<37 semanas	38,5	4,9	39,0	5,8	40,2	6,2	37,9	4,8	36,0	4,4	38,5	4,4	37,3	5,5	-1,77*	-0,18	0,040*	0,030
	37-41 semanas	1,0	0,5	0,9	0,5	0,9	0,5	0,7	0,3	0,9	0,5	0,9	0,6	0,8	0,6	-0,03	-0,01	0,000	0,370
	≥42 semanas	1,0	0,5	1,1	0,6	0,9	0,6	0,8	0,3	0,0	0,7	0,0	0,3	0,6	0,3	-0,68*	-0,54	0,040*	0,050
Tipo de gestação	Único	4,8	1,0	4,7	1,1	4,7	1,2	4,5	0,7	4,3	1,0	4,7	1,1	4,6	1,2	-0,07	-0,01	0,000	0,110
	Múltiplo	30,0	4,7	32,1	4,5	34,5	4,6	31,0	5,3	32,5	3,3	34,3	4,2	27,8	5,7	-0,50	0,02	0,010	0,670
Tipo de parto	Vaginal	6,8	1,2	6,7	1,3	6,8	1,4	6,8	1,0	6,1	1,2	7,1	1,3	6,7	1,4	-0,06	-0,01	0,000	0,190
	Cesariano	4,2	1,0	4,2	1,0	4,3	1,2	3,9	0,8	4,1	0,9	4,1	1,1	4,2	1,2	-0,06	-0,01	0,000	0,350
TMI evitável total		5,8	1,4	5,7	1,4	5,7	1,5	5,6	1,1	5,4	1,3	5,8	1,5	5,6	1,6	-0,12	-0,04	0,000	0,005

Legenda: TMN - Taxa de mortalidade neonatal; TMP - Taxa de mortalidade pós-neonatal; VTA - Variação da taxa anual; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Tabela 3: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis no Brasil, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	64,3	9,6	61,5	9,0	60,5	8,8	60,6	9,0	60,2	9,7	59,0	8,8	57,2	8,3	57,1	8,9
	2500g-2999g	2,5	1,4	2,5	1,3	2,2	1,3	2,4	1,2	2,3	1,3	2,1	1,2	2,2	1,2	2,3	1,1
	>3000g	1,6	0,9	1,4	0,8	1,4	0,7	1,3	0,7	1,3	0,8	1,2	0,7	1,2	0,7	1,2	0,7
Sexo	Masculino	8,6	2,7	8,1	2,5	8,0	2,4	7,7	2,3	7,7	2,5	7,4	2,2	7,2	2,1	7,3	2,2
	Feminino	6,8	2,3	6,5	2,1	6,4	2,0	6,4	1,9	6,2	2,1	6,0	1,9	5,8	1,7	5,8	1,8
Raça/cor	Branco	6,5	2,3	6,3	2,2	6,7	2,3	7,2	2,5	7,1	2,6	7,1	2,4	6,8	2,2	6,8	2,3
	Negro	7,6	2,3	7,1	2,1	6,3	1,8	5,9	1,7	5,9	1,9	5,7	1,6	5,7	1,5	5,8	1,6
	Amarelo	6,4	1,2	3,5	2,4	3,8	1,7	2,6	1,3	3,4	0,4	3,4	0,7	3,6	0,9	3,1	1,2
	Indígena	11,5	18,3	8,4	13,6	7,7	9,4	11,1	11,3	11,2	11,7	10,5	13,2	10,7	9,3	10,4	10,2
Idade materna	<20 anos	8,7	2,3	8,7	2,1	8,2	2,1	8,1	2,1	8,1	2,2	7,7	2,1	7,6	2,0	8,0	2,1
	20-34 anos	6,0	1,7	5,7	1,6	5,7	1,6	5,7	1,5	5,7	1,7	5,5	1,5	5,4	1,4	5,5	1,5
	≥35 anos	7,2	2,0	6,8	1,9	6,8	1,9	6,9	1,9	6,4	2,0	6,6	1,8	6,6	1,7	6,6	1,7
Escolaridade materna	<11 anos	6,5	2,0	6,1	1,8	6,1	1,8	6,1	1,8	6,1	1,9	6,0	1,7	5,8	1,6	5,9	1,7
	≥12 anos	4,4	0,9	4,2	0,9	4,2	0,9	4,4	0,8	4,2	0,8	4,2	0,8	4,3	0,8	4,2	0,9
Duração da gestação	<37 semanas	77,8	11,7	72,0	10,8	49,1	7,7	40,6	6,3	41,9	7,0	42,8	6,6	43,2	6,5	42,7	6,8
	37-41 semanas	1,8	1,1	1,6	0,9	1,4	0,7	1,4	0,7	1,4	0,8	1,3	0,7	1,3	0,7	1,3	0,7
	≥42 semanas	11,2	10,0	8,8	7,8	1,8	1,2	1,3	0,8	1,2	0,9	1,3	0,7	1,2	0,8	1,3	0,8
Tipo de gestação	Único	6,5	1,8	6,1	1,7	6,0	1,6	5,9	1,6	5,9	1,7	5,7	1,6	5,6	1,5	5,6	1,5
	Múltiplo	43,6	7,6	44,0	6,8	41,2	6,1	39,4	6,7	39,4	6,5	39,5	5,4	36,5	5,6	37,4	5,9
Tipo de parto	Vaginal	9,0	2,3	8,6	2,1	8,5	2,1	8,7	2,1	8,7	2,2	8,4	2,0	7,9	1,8	7,9	1,8
	Cesariano	5,4	1,5	5,1	1,4	5,0	1,4	4,9	1,3	4,9	1,5	4,7	1,3	4,8	1,3	4,8	1,4
TMI evitável total		7,8	2,5	7,4	2,3	7,2	2,2	7,1	2,2	7,0	2,3	6,7	2,1	6,6	1,9	6,6	2,0

Tabela 3 (continua): Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis no Brasil, segundo fatores associados, 2009-2023.

		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		VTA		Valor p	
		TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP	TMN	TMP
Peso ao nascer	<2500g	58,1	8,4	56,6	8,6	55,5	8,8	54,2	7,6	53,3	7,7	51,9	8,5	51,3	8,8	-0,82	-0,08	0,000	0,010
	2500g-2999g	2,1	1,1	2,1	1,0	1,9	1,2	1,9	0,8	1,9	1,0	1,9	1,2	1,7	1,3	-0,05	-0,02	0,000	0,010
	>3000g	1,1	0,6	1,1	0,6	1,1	0,6	1,1	0,5	1,0	0,5	1,0	0,7	1,0	0,8	-0,04	-0,01	0,000	0,030
Sexo	Masculino	7,1	2,0	6,9	1,9	6,9	2,0	6,7	1,6	6,9	1,8	6,8	2,2	6,8	2,3	-0,13*	-0,04	0,000*	0,010
	Feminino	6,0	1,6	5,7	1,7	5,7	1,7	5,5	1,3	5,5	1,5	5,7	1,9	5,6	2,0	-0,09	-0,04	0,000	0,010
Raça/cor	Branco	6,8	2,1	6,5	2,0	6,7	2,1	6,2	1,7	6,4	1,9	6,5	2,4	6,4	2,5	-0,03	-0,01	0,150	0,380
	Negro	5,8	1,5	5,6	1,5	5,5	1,5	5,5	1,2	5,5	1,4	5,7	1,7	5,6	1,8	-0,13*	-0,04*	0,020*	0,060*
	Amarelo	2,5	0,5	2,1	1,0	2,8	0,7	3,1	0,7	2,4	0,8	2,3	0,7	1,3	0,6	-0,19	-0,07	0,000	0,010
	Indígena	9,2	8,0	10,6	7,9	8,8	9,3	9,2	5,9	8,6	7,0	9,3	7,7	9,1	8,7	-0,08	-0,55	0,240	0,000
Idade materna	<20 anos	7,9	2,0	7,7	2,1	7,6	2,2	7,6	1,7	7,4	1,9	8,0	2,4	8,1	2,6	-0,06	0,00	0,010	0,710
	20-34 anos	5,5	1,4	5,4	1,4	5,5	1,4	5,3	1,2	5,4	1,3	5,5	1,6	5,4	1,7	-0,03	-0,01	0,000	0,190
	≥35 anos	6,4	1,5	6,4	1,5	6,2	1,6	5,9	1,3	6,1	1,3	6,0	1,7	5,9	1,7	-0,08	-0,04	0,000	0,000
Escolaridade materna	<11 anos	6,0	1,6	5,9	1,6	5,8	1,7	5,6	1,3	5,6	1,4	5,8	1,8	5,9	2,0	-0,04	-0,02	0,000	0,140
	≥12 anos	4,3	0,8	4,2	0,7	4,2	0,9	4,0	0,7	4,1	0,7	4,2	0,9	4,0	1,0	-0,02	0,00	0,000	0,580
Duração da gestação	<37 semanas	44,4	6,4	43,7	6,7	43,5	6,9	41,0	5,7	41,5	6,1	41,4	6,9	41,0	7,3	-2,29*	-0,28*	0,030*	0,070*
	37-41 semanas	1,2	0,7	1,2	0,7	1,2	0,7	1,2	0,5	1,2	0,6	1,1	0,8	1,1	0,9	-0,04	-0,02	0,000	0,060
	≥42 semanas	1,3	0,6	1,0	0,7	1,2	0,7	1,3	0,6	0,8	0,5	0,7	0,5	0,7	0,7	-0,61*	-0,54*	0,030*	0,040*
Tipo de gestação	Único	5,6	1,4	5,4	1,4	5,4	1,5	5,2	1,2	5,3	1,3	5,3	1,6	5,3	1,7	-0,08	-0,02	0,000	0,040
	Múltiplo	36,8	5,7	36,9	5,9	37,4	5,7	35,1	4,8	36,4	4,9	36,6	6,1	33,7	6,1	-0,59	-0,11	0,000	0,010
Tipo de parto	Vaginal	8,0	1,7	7,7	1,7	7,7	1,7	7,6	1,4	7,5	1,6	7,9	1,9	8,1	2,1	-0,09	-0,04	0,000	0,010
	Cesariano	4,8	1,3	4,8	1,3	4,7	1,4	4,5	1,1	4,7	1,2	4,6	1,5	4,5	1,6	-0,05	0,00	0,000	0,680
TMI evitável total		6,5	1,8	6,3	1,8	6,3	1,9	6,1	1,5	6,2	1,7	6,3	2,0	6,2	2,1	-0,11	-0,04	0,000	0,006

Legenda: TMN - Taxa de mortalidade neonatal; TMP - Taxa de mortalidade pós-neonatal; VTA - Variação da taxa anual; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

2.2 Discussão

O estudo evidenciou tendência crescente da TMI por todas as causas em Governador Valadares, enquanto Minas Gerais e Brasil apresentaram tendência decrescente, entre 2009 e 2023. Notou-se tendência crescente da TMN e estável da TMP em Governador Valadares, diferente do observado em Minas Gerais e Brasil, que demonstraram tendências decrescentes para neonatos e pós-neonatos, tanto para todas as causas quanto para causas evitáveis, no período estudado. As TMN por todas as causas e por causas evitáveis foram maiores que as TMP nas três regiões, durante o período do estudo. Houve associação entre maiores TMI por mortes evitáveis e o baixo peso ao nascer, a idade materna menor que 20 anos ou maior que 35 anos, a menor escolaridade materna, a prematuridade, a gestação múltipla e o parto vaginal nas três regiões avaliadas no período estudado.

Os resultados das TMI, tanto por todas as causas quanto por causas evitáveis, no município avaliado, no período de 2009 a 2023, contrastam com outro estudo ecológico de séries temporais realizado entre 2008 e 2019 na macrorregião leste mineira. Em análise regional, esse estudo evidenciou tendência de redução das TMI por todas as causas no período avaliado, possivelmente após melhoria das condições sociais e dos serviços de saúde da macrorregião (SILVA *et al.*, 2021). Entretanto, entre 2019-2023 houve aumento das TMI no município avaliado, período coincidente com a pandemia de COVID-19. Em resposta à situação epidemiológica, houve reordenamento dos serviços de saúde, com menor planejamento em estratégias preventivas na saúde materno-infantil, como a imunização e a redução do acompanhamento pré-natal (OLIVEIRA, *et al.* 2022). Entre zero e dois anos, por exemplo, observou-se queda substancial nas taxas de vacinação de rotina, podendo levar ao aumento de mortalidade infantil por doenças imunopreveníveis (ABREU, I. R., *et al.* 2022). Destaca-se ainda o maior impacto da pandemia em populações mais vulneráveis, como famílias negras/pardas, amarelas e indígenas, bem como em famílias de baixa renda ou de cidades menos desenvolvidas (SILVA, RIBEIRO & UEHARA, 2023), com maior exposição ao vírus, menores taxas de testagem, menor acesso aos recursos do sistema de saúde e menor escolaridade. Ademais, um estudo qualitativo realizado na cidade, evidenciou-se que a discussão sobre a mortalidade infantil é assunto distante das rotinas profissionais, com exceção do Comitê de Prevenção de Mortalidade Materno Infantil, e parece haver pouco uso da mortalidade infantil como instrumento norteador da gestão em saúde (AMBRÓSIO, 2020).

Faltam estudos que investiguem melhor os nós críticos da rede em saúde municipal.

No Brasil e em Minas Gerais, houve maior frequência de tendências estacionárias para a mortalidade pós-neonatal, que impactou o país mais que o estado e o município avaliados. Embora tenha havido uma redução global das TMP no Brasil nos últimos anos, esse desfecho está diretamente relacionado às condições sociais das famílias, como renda e escolaridade, e também a políticas governamentais, como saneamento básico, acesso aos serviços de saúde e cobertura vacinal (SOUSA *et al.* 2024).

Em relação à raça/cor, Brasil e Minas Gerais apresentaram tendências decrescentes ou estáveis das TMI, enquanto Governador Valadares apresentou tendência crescente da TMN para crianças da raça/cor negra. Embora a raça/cor seja um DSS tipicamente envolvido em questões de desigualdade social (SOUSA, PARADA & NUNES, 2024; FERREIRA *et al.*, 2025), o estudo de Saloio e colaboradores faz um contraponto e discute que há limitações no uso de métodos estatísticos para a associação causal entre a mortalidade infantil e os DSS distais, como a raça/cor e a idade materna (SALOIO *et al.* 2020).

As únicas tendências crescentes em Minas Gerais, em ambas as faixas etárias, foram relacionadas à menor escolaridade materna, fator também relevante para os neonatos em Governador Valadares. Em ambos os territórios, houve tendências crescentes de mortalidade neonatal para filhos de mães com escolaridade menor que 11 anos de estudo, o que provavelmente reflete o menor nível socioeconômico das mães e seu menor acesso à informação e ao cuidado de maior qualidade (BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022). A escolaridade materna apresenta-se como DSS associado aos desfechos de baixo peso e prematuridade (SALOIO *et al.* 2020), que são determinantes proximais do óbito infantil. A escolaridade materna, inclusive, parece ter maior impacto na mortalidade pós-neonatal; quando comparados com filhos de mães sem nenhuma escolaridade, filhos de genitoras com escolaridade maior que 12 anos apresentaram 16,4% menor risco de mortalidade neonatal, e 36,3% menor risco de mortalidade pós-neonatal (BALAJ *et al.* 2021).

A associação entre mortalidade neonatal e prematuridade/baixo peso está bem estabelecida na literatura científica (SOUSA *et al.* 2024; VIEIRA E OLIVEIRA *et al.*, 2025; FERREIRA *et al.*, 2025; SALOIO *et al.* 2020; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022) e foi visualizada nos três territórios avaliados por este estudo. O desenvolvimento pulmonar fetal ainda não é completo em prematuros, razão que destaca o papel das síndromes respiratórias na mortalidade neonatal precoce (SOUSA *et al.* 2024). É essencial que os sistemas de saúde, em seus três níveis de atenção, aprimorem a qualidade do pré-natal e dos serviços neonatais para

a redução da prematuridade/baixo peso e, consequentemente, das TMN (SOUSA *et al.* 2024; FERREIRA *et al.*, 2025; SALOIO *et al.* 2020; BONFIM *et al.*, 2020).

A gestação múltipla também é um fator de risco reconhecido para maior mortalidade infantil, conforme observado neste estudo nas três regiões avaliadas. Há aumento do risco materno-fetal em gestações múltiplas, especialmente com a maior probabilidade de partos prematuros/baixo peso (BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022). Em estudo ecológico estadunidense, observou-se que a mortalidade neonatal em gestações com dois fetos foi 4 vezes maior que gestações únicas; em trigêmeos, foi 12 vezes maior; e em quadrigêmeos, 26 vezes maior (MATHEWS, MACDORMAN AND THOMA, 2015).

Outro fator associado ao desfecho maior mortalidade infantil foi o parto por via vaginal, sendo um achado corroborado por outros estudos (SALOIO *et al.* 2020; SOUSA *et al.* 2024; LIMA *et al.* 2025). Seja no município, estado ou União, o parto cesariano apresentou TMI evitáveis menores, achado mais comum entre neonatos, mas também relevante para pós-neonatos. Sabe-se que o parto vaginal apresenta vantagens quando comparado ao parto cesariano, como menor custo, melhores taxas de amamentação na primeira hora, recuperação materna mais ágil, readmissão materna menos frequente e menos internações em UTI neonatais (NEGRINI *et al.*, 2021). No Brasil, entretanto, a indicação por partos cesarianos frequentemente responde a fatores econômicos (como redução do tempo de parto no plantão) e judiciais (como temor de complicações em partos vaginais), à escassez de anestesia peridural e à falta de treinamento profissional em parto vaginal (NEGRINI *et al.*, 2021). A indicação equivocada ou a obstinação pelo parto vaginal pode conduzir a más condutas obstétricas, aumentando o risco de aspiração meconial, de complicações infecciosas ou de partos distócicos, como a parada da descida em fetos macrossômicos (SALOIO *et al.*, 2020; SOUSA *et al.*, 2024), o que possivelmente justifica as maiores TMI advindas de partos vaginais.

Em 2023, percebe-se que tanto o município estudado, quanto o estado e a União foram capazes de atingir a meta 3.2 dos ODS do milênio, que visou a redução das TMN para menos de 12/1000NV (ONU, 2015). A disparidade dos valores das TMN entre Brasil, Minas Gerais e Governador Valadares, contudo, evidenciam a presença de iniquidades regionais no país, estando os neonatos do município estudado com risco significativamente maior de mortalidade por causas evitáveis, o que mostra que há uma determinação geográfica para a mortalidade infantil (DILÉLIO *et al.*, 2024). A avaliação de dados específicos para cada território, como feito neste estudo, é essencial para localizar áreas de maior risco e orientar a

gestão pública no estabelecimento de medidas de combate à mortalidade infantil, entendendo-se as questões socioeconômicas e históricas de territórios vulneráveis (DILÉLIO et al., 2024).

Embora a maior parte das tendências de mortalidade infantil em Minas Gerais e no Brasil tenham sido decrescentes ou estacionárias, deve-se destacar a manutenção de valores ainda elevados, se comparados com países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em 2021, a TMI por todas as causas nos países da OCDE foi de 4/1000NV (OCDE, 2023), significativamente menor que Brasil (11,9/1000NV) e Minas Gerais (8/1000NV). Entre 2011 e 2021, os países da OCDE conseguiram reduzir em 15% a TMI, com destaque ao Japão, Eslovênia, Noruega, Finlândia e Islândia, que obtiveram TMI menores que 2/1000NV, em 2021 (OCDE, 2023).

No estudo, não houve associação dos achados com indicadores de desigualdade social e de desenvolvimento humano, o que restringe a apreensão mais aprofundada dos mecanismos sociais subjacentes às taxas observadas, sobretudo no recorte municipal. Outra limitação decorre da própria natureza dos dados secundários, sujeitos a eventuais inconsistências no preenchimento das declarações de óbito e dos sistemas de informação que alimentam a pesquisa (dados com sub-registro e subnotificação). Além disso, em Governador Valadares, as declarações de óbito são notadamente bem qualificadas, fruto da atuação consistente do Comitê de Prevenção da Mortalidade Materno-Infantil do município, realidade que não necessariamente se reproduz com a mesma robustez nas esferas estadual e federal. Assim, parte da discrepância observada entre as taxas pode refletir, também, diferenças na qualidade da captação e do registro dos óbitos, o que recomenda cautela ao se atribuir as maiores taxas municipais exclusivamente a uma pior assistência.

3. Capítulo 3

Produto Técnico-Tecnológico (PTT): Relatório Técnico Conclusivo - Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil (2009–2023)

3.1 Contexto

Este produto técnico-tecnológico (PTT) é caracterizado como relatório técnico conclusivo, obtido como produto da pesquisa “Tendências de mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil (2009–2023): fatores associados e estratégias na APS”, desenvolvido por discente da turma 5 do Mestrado Profissional em Saúde da Família-PROFSAÚDE da UFJF-GV.

O objetivo deste relatório é sumarizar para a gestão municipal os achados da referida pesquisa, até então inédita na cidade. Não há estudos quantitativos recentes sobre o referido tema, mesmo que se saiba o grande nó crítico enfrentado por Governador Valadares no combate às altas taxas de mortalidade infantil. Com os achados aqui apresentados, espera-se que essa pesquisa se coloque como subsidiadora das decisões em saúde pública no enfrentamento a esse desfecho tão deletério.

A pesquisa foi um estudo ecológico espaço-temporal, exploratório, das taxas de mortalidade infantil (menor de um ano de idade) em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, entre 2009 e 2023. Os dados foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), através do tabulador de informações de saúde (TABNET) do Ministério da Saúde. O número de nascidos vivos foi levantado a partir do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC).

A cada ano de estudo, as taxas de mortalidade infantil foram estratificadas por faixa etária (neonatos - 0 a 28 dias de vida, e pós-neonatos - 29 a 364 dias de vida) e por evitabilidade do óbito, segundo a lista brasileira de causas de mortes evitáveis por intervenções do SUS em menores de um ano de idade, e segundo as seguintes variáveis: peso ao nascer, sexo do bebê, raça/cor do bebê, idade da mãe, escolaridade da mãe, duração da gestação, tipo de gestação e tipo de parto.

3.2 Monitoramento do indicador

O estudo evidenciou tendência crescente da taxa de mortalidade infantil por todas as causas em Governador Valadares, enquanto Minas Gerais e Brasil apresentaram tendência decrescente, entre 2009 e 2023. Para as causas evitáveis, notou-se tendência crescente da taxa de mortalidade neonatal e estável da taxa de mortalidade pós-neonatal em Governador Valadares, diferente do observado em Minas Gerais e Brasil, que demonstraram tendências decrescentes tanto para neonatos quanto para pós-neonatos.

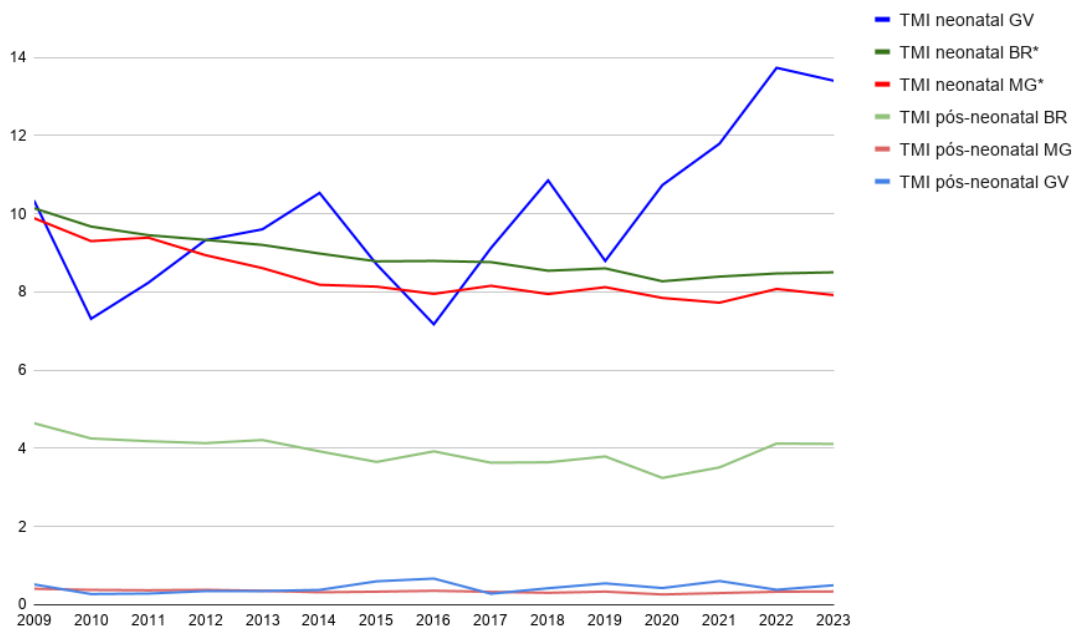
A mortalidade neonatal, por todas as causas e por causas evitáveis, foi maior que a pós-neonatal nas três regiões, durante o período do estudo. Houve associação entre maior mortalidade infantil por mortes evitáveis e o baixo peso ao nascer, a idade materna menor que 20 anos ou maior que 35 anos, a menor escolaridade materna, a prematuridade, a gestação múltipla e o parto vaginal nas três regiões avaliadas no período estudado.

Para melhor visualização por parte do gestor de saúde, os dados encontrados serão dispostos em gráficos, com comparação entre o município de Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, conforme visto a seguir.

3.2.1 Taxas de mortalidade infantil geral e por causas evitáveis

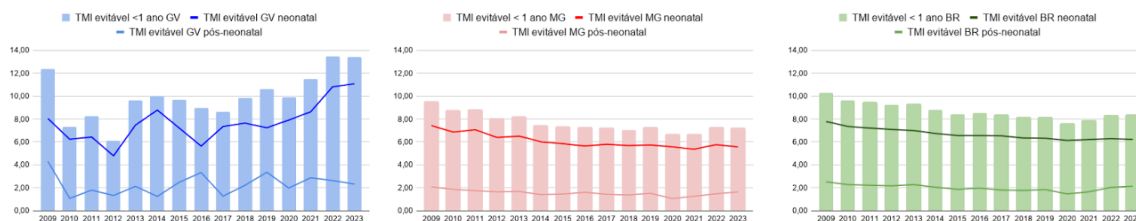
As Figuras 1 e 2 apresentam as tendências de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por todas as causas (geral) e por causas evitáveis, respectivamente, entre 2009-2023. Nota-se que as tendências temporais da mortalidade neonatal em Governador Valadares apresentam-se erráticas, com vários picos e vales, possivelmente refletindo oscilações nas taxas de mortalidade infantil secundárias a mudanças políticas e à falta de robustez e tenacidade nas linhas de cuidado em saúde materno-infantil. Um repique ascendente após 2019 pode estar relacionado à maior morbimortalidade infantil decorrente da pandemia do COVID-19, ainda não compensadas pelo município. O mesmo parece não ocorrer com o estado e com a União.

Figura 1: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por todas as causas, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



TMI - Taxa de Mortalidade Infantil; GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil;
*Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Figura 2: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal por causas evitáveis, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.

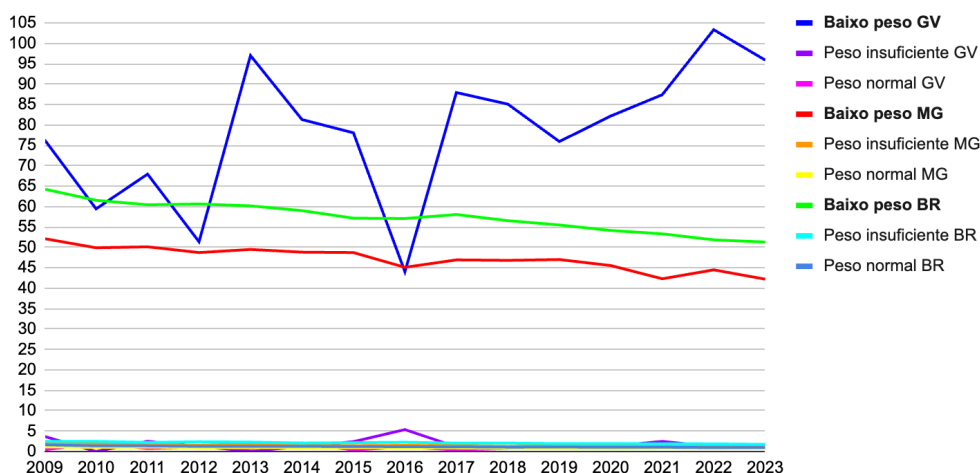


TMI - Taxa de Mortalidade Infantil; GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

3.2.2 Taxas de mortalidade infantil segundo peso ao nascer e duração da gestação

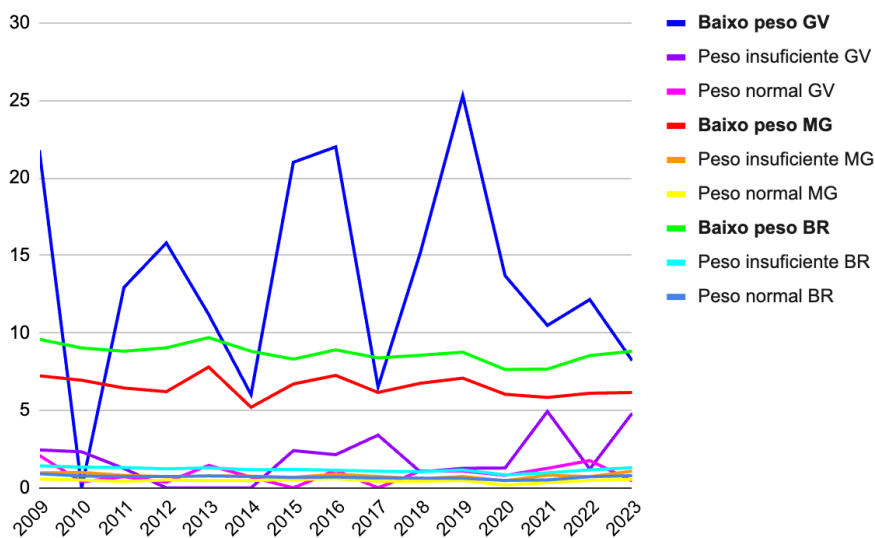
Sabe-se que os determinantes de saúde mais influentes para mortalidade infantil são o baixo peso ao nascer e a prematuridade. São fatores que impactam especialmente neonatos, com taxas de mortalidade maiores em Governador Valadares, como visto na Figura 3.

Figura 3: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo peso ao nascer, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

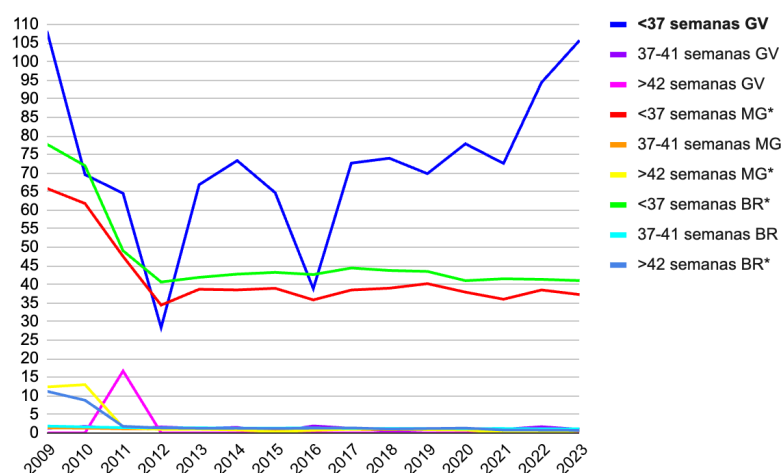
Figura 4: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo peso ao nascer, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

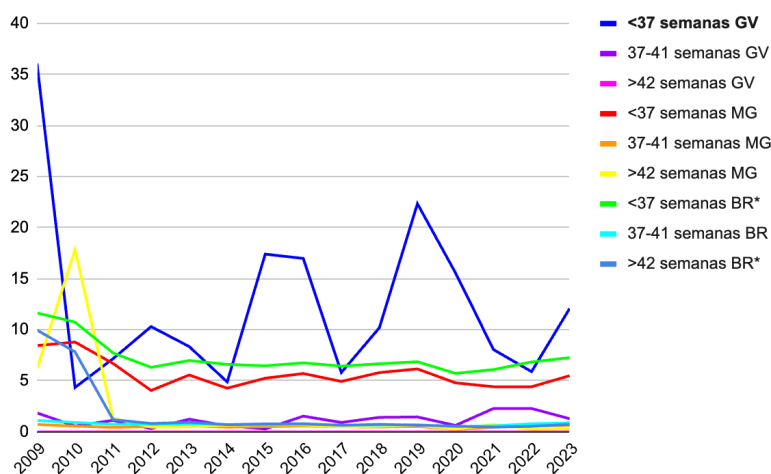
A mortalidade neonatal tipicamente está relacionada a situações pré-natais não resolvidas ou à assistência perinatal/neonatal deficitária. Por outro lado, a mortalidade pós-neonatal é mais influenciada por determinantes sociais distais, como desigualdade social, falta de distribuição de renda, falta de acesso a políticas de equidade social, entre outros. Parece ser um considerável nó crítico na cidade, quando comparada ao estado ou União (figura 4).

Figura 5: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo duração da gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Figura 6: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo duração da gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



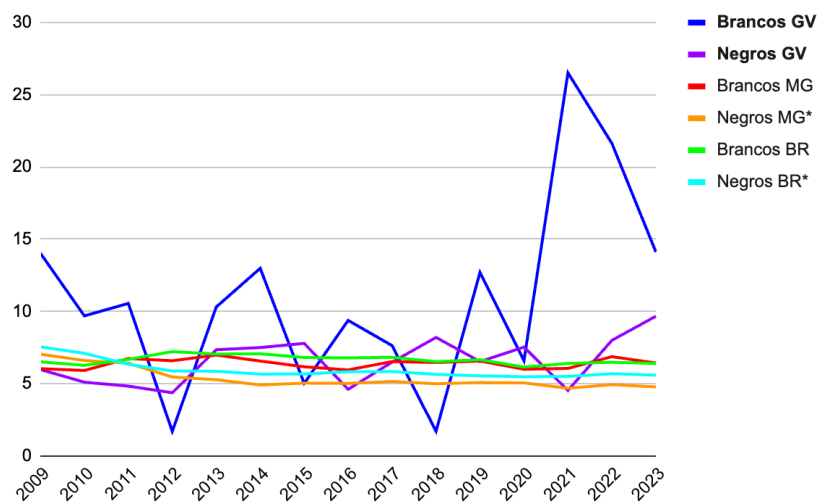
GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

As taxas de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal em nascidos pré-termos (<37 semanas) segue o padrão dos bebês de baixo peso, maior mortalidade infantil conforme menor a idade gestacional. Em Governador Valadares, novamente, as taxas superam as encontradas em Minas Gerais e no Brasil, conforme observado nas figuras 5 e 6.

3.2.3 Taxas de mortalidade infantil segundo raça/cor

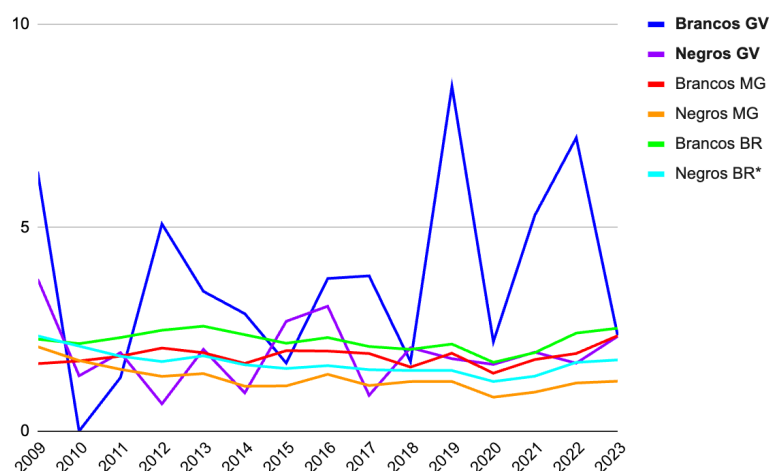
Sabe-se que indivíduos da cor/raça negra (pretos e pardos) apresentam maior vulnerabilidade social e enfrentam maior iniquidade social no acesso a serviços sociais e de saúde. As Figuras 7 e 8, por outro lado, ilustram que, em Governador Valadares, há maior mortalidade neonatal e pós-neonatal para crianças da raça/cor branca, seguido por crianças da raça/cor negra. Esse achado pode simbolizar enviesamento dos dados de raça/cor decorrente do estigma da autodeclaração como pardos.

Figura 7: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo raça/cor, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Figura 8: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo raça/cor, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.

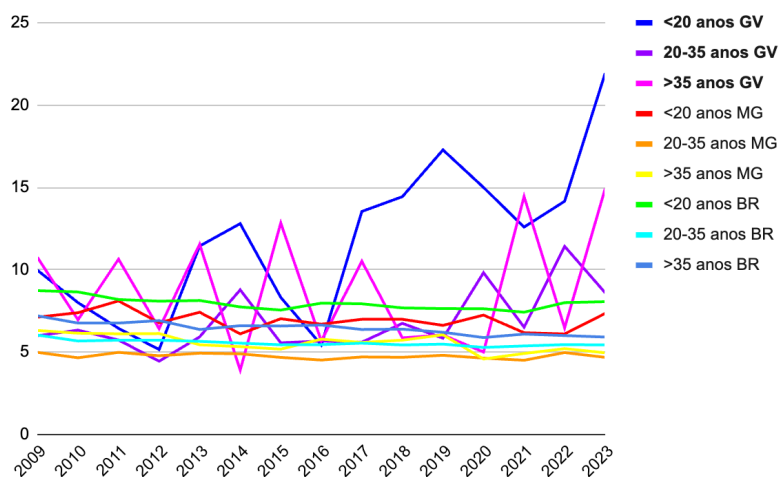


GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

3.2.4 Taxas de mortalidade infantil segundo idade materna

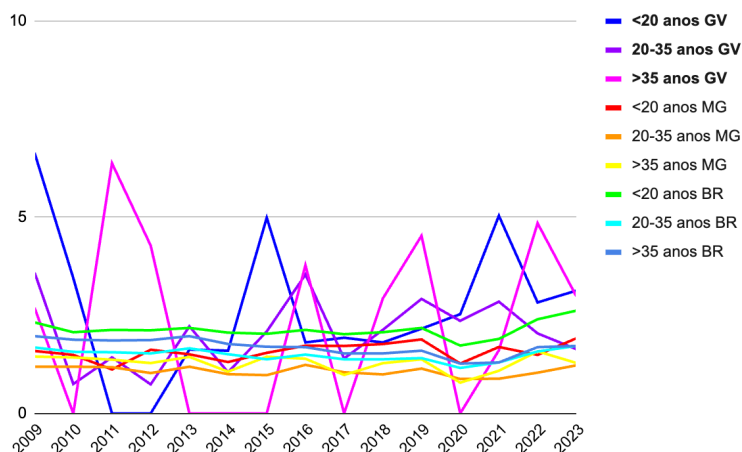
A análise da mortalidade neonatal e pós-neonatal conforme idade materna, vista nas Figuras 9 e 10, exprime a importância do acesso ao planejamento familiar oportuno para famílias com mulheres em idade fértil. Em todas as faixas etárias maternas do estudo, Governador Valadares demonstrou maior mortalidade neonatal (Figura 9), superior ao estado e à União.

Figura 9: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo idade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

Figura 10: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo idade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.

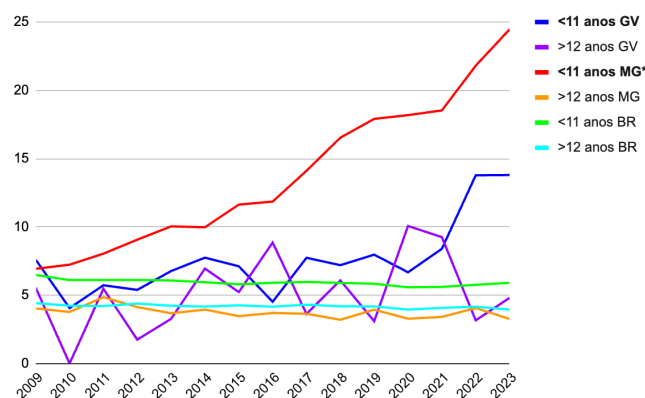


GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

3.2.5 Taxas de mortalidade infantil segundo escolaridade materna

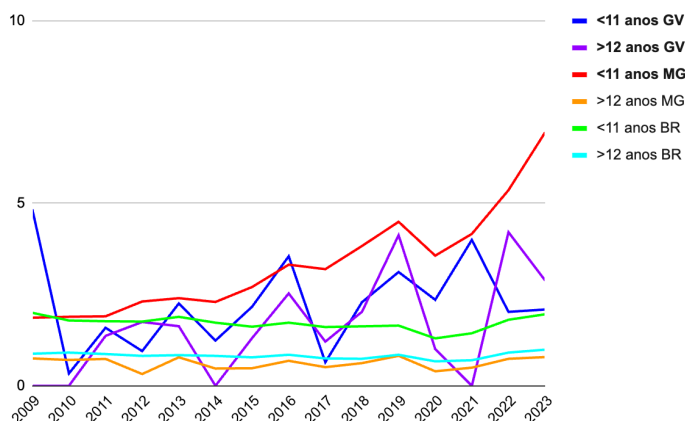
A escolaridade materna parece ser o principal nó crítico para Minas Gerais, que apresentou tendências crescentes de mortalidade neonatal e pós-neonatal para mães com menos de 11 anos de estudo. Governador Valadares segue a tendência observada no estado, conforme disposto nas Figuras 11 e 12. Esse fenômeno explica a importância do trabalho multissetorial para combate à mortalidade infantil.

Figura 11: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo escolaridade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil; *Aplicação da regressão linear generalizada pelo método de Prais-Winsten. Para os demais: Aplicação de regressão linear simples.

Figura 12: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo escolaridade materna, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.

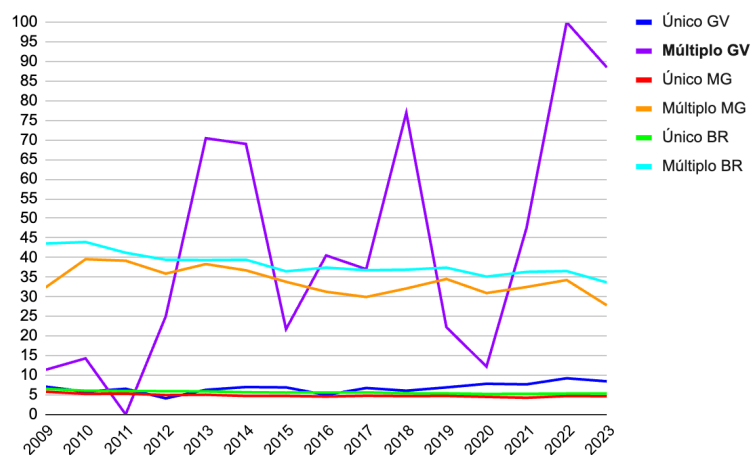


GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

3.2.6 Taxas de mortalidade infantil segundo tipo de gestação

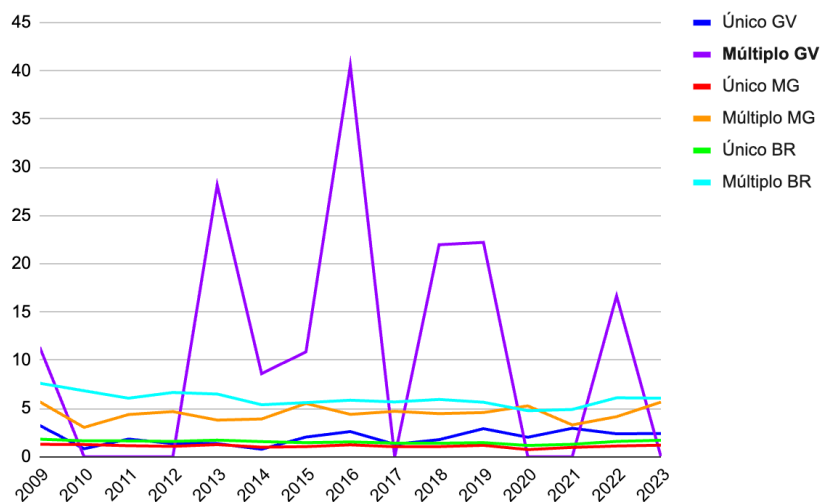
Gestações múltiplas apresentam taxas de mortalidade infantil neonatal e pós-neonatal significativamente maiores que as gestações únicas, fator que parece ser mais frequente em Governador Valadares, conforme visto nas Figuras 13 e 14. O diagnóstico de gestação múltipla deve desencadear linhas de cuidado pré-natal de alto risco para melhor seguimento do binômio mãe-fetos.

Figura 13: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

Figura 14: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de gestação, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.

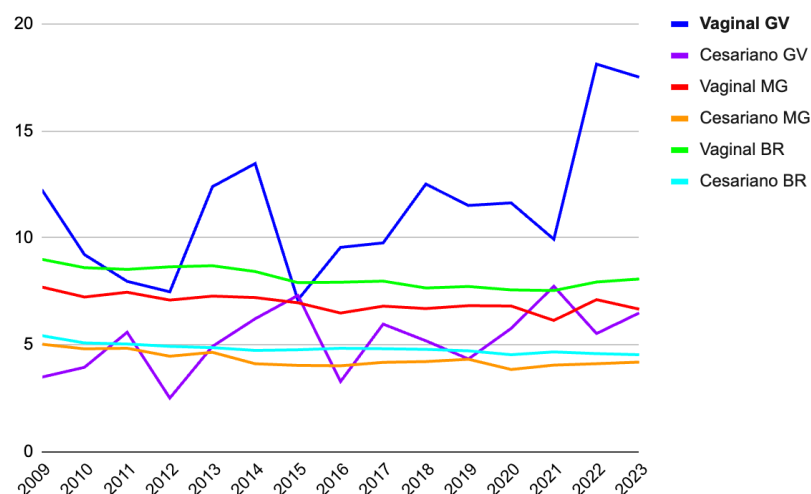


GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

3.2.7 Taxas de mortalidade infantil segundo tipo de parto

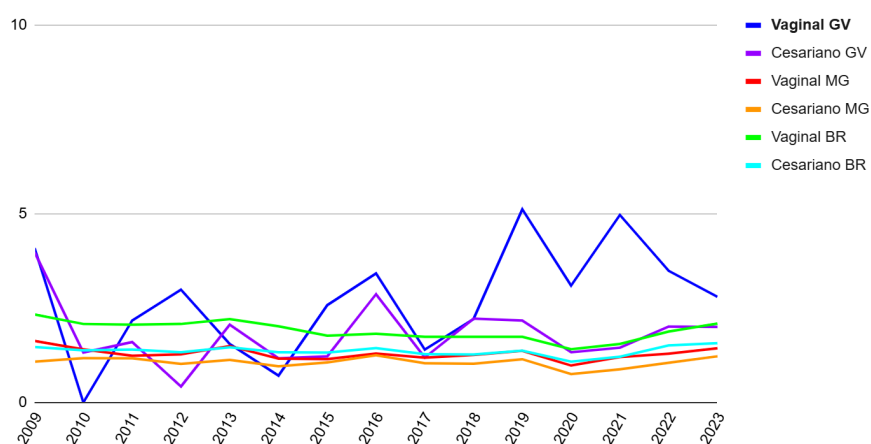
Outro fator associado ao desfecho maior mortalidade infantil foi o parto por via vaginal. Seja no município, estado ou União, o parto cesariano apresentou menores taxas de mortalidade infantil, achado mais comum entre neonatos, mas também relevante para pós-neonatos. Sabe-se que o parto vaginal apresenta vantagens quando comparado ao parto cesariano, como menor custo, melhores taxas de amamentação na primeira hora, recuperação materna mais ágil, readmissão materna menos frequente e menos internações em UTI neonatais. No Brasil, entretanto, a indicação por partos cesarianos frequentemente responde a fatores econômicos (como redução do tempo de parto no plantão) e judiciais (como temor de complicações em partos vaginais), à escassez de anestesia peridural e à falta de treinamento profissional em parto vaginal. A indicação equivocada ou a obstinação pelo parto vaginal pode conduzir a más condutas obstétricas, aumentando o risco de aspiração meconial, de complicações infecciosas ou de partos distócicos, como a parada da descida em fetos macrosômicos, o que possivelmente justifica as maiores mortalidades infantis advindas de partos vaginais. As Figuras 15 e 16 demonstram esse padrão.

Figura 15: Tendências da taxa de mortalidade infantil neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de parto, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

Figura 16: Tendências da taxa de mortalidade infantil pós-neonatal por causas evitáveis, segundo tipo de parto, em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil, 2009-2023.



GV - Governador Valadares; MG - Minas Gerais; BR - Brasil.

3.3 Considerações finais

Ao analisar as tendências temporais da mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil entre 2009 e 2023, este estudo revelou que, enquanto o estado e a União caminharam na direção esperada, com redução progressiva das taxas, o município seguiu em sentido contrário, apresentando elevação da mortalidade infantil, sobretudo no componente neonatal e por causas evitáveis. Esse achado indica que os avanços

conquistados nacionalmente na assistência materno-infantil não se traduziram, de forma equânime, na realidade local do município. Esse panorama traduz fragilidades no cuidado prestado à gestante e ao recém-nascido - desde o pré-natal até o parto e os cuidados neonatais - e reafirma o peso dos fatores associados, com destaque para o baixo peso ao nascer, a prematuridade e a baixa escolaridade materna, como marcadores de vulnerabilidade que precisam ser enfrentados de maneira coordenada e territorializada.

A pesquisa adensou um campo ainda pouco explorado em Governador Valadares, município que, a despeito da magnitude do problema e de sua posição como pólo da segunda macrorregião mais afetada do estado, carece de estudos que descrevam e analisem sua situação epidemiológica. Este arcabouço pode embasar a tomada de decisão da gestão local na redução da mortalidade infantil - com ênfase na priorização do cuidado pré-natal e neonatal, no fortalecimento da ESF e na atenção dirigida aos grupos mais vulnerabilizados.

Os achados reforçam a importância de buscar soluções em todos os níveis de atenção à saúde municipal: capacitação profissional e estruturação do pré-natal e da puericultura, bem como do planejamento familiar, na atenção primária; otimizar acesso e coordenação do cuidado em pré-natais de alto risco, na atenção secundária; melhorar rotinas e recursos em atendimento neonatal, obstétrico e puerperal, na atenção terciária; e potencializar a divulgação dos achados do Comitê de Investigação de Mortalidade Materno-Infantil do município. É imprescindível que o setor de saúde possa ser auxiliado por estratégias públicas de assistência social, com vistas a combater as iniquidades sociais que aumentam os riscos para mortalidade infantil.

Recomenda-se que novos estudos correlacionem as taxas de mortalidade infantil a indicadores socioeconômicos, de desigualdade social e de desenvolvimento humano, permitindo dimensionar com maior precisão o peso dos determinantes sociais em cada território. Sobretudo, faz-se necessária a realização de pesquisas qualitativas que descrevam a qualidade da assistência materno-infantil ao longo de toda a rede de atenção, com especial atenção a Governador Valadares, cujos indicadores alarmantes demandam a identificação dos nós críticos que comprometem o cuidado à gestante e ao recém-nascido. A escuta dos profissionais e das famílias, somada à avaliação dos fluxos assistenciais, poderá revelar lacunas que os dados quantitativos, isoladamente, não alcançam, contribuindo para que o município possa reverter a trajetória ascendente de sua mortalidade infantil e assegurar a cada criança o direito de viver, com segurança, seu primeiro ano de vida.

3.4 Referências

AMBRÓSIO, V. O. Mortalidade infantil: percepções de gestores e profissionais acerca das ações e políticas de saúde direcionada à mulher e à criança em Governador Valadares/MG. Dissertação de Mestrado. **Programa de Pós-Graduação em Gestão de Serviços de Saúde** - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 72, de 11 de janeiro de 2010. Estabelece que a vigilância do óbito infantil e fetal é obrigatória nos serviços de saúde (públicos e privados) que integram o Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0072_11_01_2010.html>. Acesso em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1130, de 5 de agosto de 2015. Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1130_05_08_2015.html>. Acesso em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1459, de 24 de junho de 2011. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS - a Rede Cegonha. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1459_24_06_2011.html>. Acesso em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://abennacional.org.br/wp-content/uploads/2024/06/PNAB_portaria_2436-setembro_2017.pdf>. Acesso em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 5350, de 12 de setembro de 2024. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html>. Acesso em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022 - Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data referência em 1º de julho de 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2025/estimativa_dou_2025.pdf>. Acesso em: 18 de setembro de 2025.

MALTA, D. C.; et al. Atualização da lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.19, n. 2, 2010.

MALTA, D. C.; et al. Sustainable Development Goals' health-related indicators for Brazil and Ecuador: an analysis for the period of 1990-2019. **Public Health**, v. 231, pp. 88-98, 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS) - DATASUS. TABNET. 2023. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Gestão do Cuidado Integral e Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência. NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 220/2024-DGCI/SAPS/MS DAHU/SAES/MS. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. RESOLUÇÃO Nº 510, DE 7 DE ABRIL DE 2016. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2016.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS. **Projeto Mellyssa**. Projeto. 2022. Disponível em: <<https://projetomellyssa.mpmg.mp.br/projeto/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2025.
SILVA, F. R.; et al. Análise da mortalidade infantil no leste de Minas Gerais, 2008-2019. **HU Rev.**, v. 47, p. 1-11, 2021.

4. Capítulo 4

Produto Técnico-Tecnológico (PTT) - Desenvolvimento e implantação de uma ferramenta de monitoramento do pré-natal e puericultura na Atenção Primária à Saúde: relato de experiência em Governador Valadares, Minas Gerais.

4.1 Introdução

A Atenção Primária à Saúde (APS) tem se tornado o alicerce das práticas de saúde do SUS, configurando-se como um modelo de ações de saúde individuais e coletivas no objetivo de promover e proteger a saúde, prevenir agravos, diagnosticar e tratar doenças, e reabilitar indivíduos, além de realizar práticas de vigilância em saúde e cuidados paliativos (BRASIL, 2017). Na APS são desenvolvidas ações essenciais, como pré-natal, puericultura, puerpério e vacinação, através de sua equipe básica e multiprofissional, com foco no vínculo com as famílias adscritas, na longitudinalidade e na equidade (BRASIL, 2017), participando de maneira relevante em ações de saúde pública, como a prevenção da mortalidade infantil, indicador de saúde de grande importância para análise das condições de vida de uma população (DIAS, 2022; FERREIRA *et al.*, 2025; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022).

A Estratégia de Saúde da Família (ESF) é a estratégia prioritária de expansão, consolidação e qualificação da APS (BRASIL, 2017). Embora a expansão das taxas de cobertura por ESF não tenha sido correlacionada à redução da mortalidade infantil neonatal precoce (SALA & LUPPI, 2020; FERREIRA *et al.*, 2025), sabe-se que melhora os cuidados com a gestação e com o lactente, reduzindo principalmente as taxas de mortalidade infantil pós-neonatal (SALOIO *et al.* 2020). Um aumento de 10% na cobertura por ESF associou-se a um decréscimo de 4,5% nas taxas gerais de mortalidade infantil, sendo fator importante (mas não único) para melhor assistência materno-infantil (DIAS, 2022; FERREIRA *et al.*, 2025; BRODAY & KLUTHCLOVSKY, 2022). Vale ressaltar que são necessárias ações de integração entre os pontos da rede de atenção à saúde materno-infantil para o enfrentamento da mortalidade infantil (PASKLAN *et al.*, 2021). O acesso a serviços de saúde de qualidade, a exemplo do pré-natal e parto, é essencial na prevenção da mortalidade infantil (SILVA *et al.* 2021). Entretanto, isoladamente, a maior cobertura de pré-natal não acompanha linearmente a queda das taxas de mortalidade infantil (LIMA, *et al.*, 2025), mostrando que não é suficiente implantar cuidados obstétricos de qualidade sem olhar para os determinantes sociais de saúde nos territórios.

Estabelecer cuidado de pré-natal e de puericultura de qualidade são ações inerentes à ESF, visto que a equipe possui competência cultural e conhecimento do território de trabalho. Sabendo-se que a mortalidade infantil apresenta determinação geográfica para a mortalidade infantil (DILÉLIO *et al.*, 2024), é essencial que a ESF entenda seu território e saiba coordenar o cuidado integral a grupos vulneráveis, com vistas a enfrentar a mortalidade infantil. Este relato de experiência objetiva narrar o desenvolvimento e a implantação de um produto técnico-tecnológico criado para facilitar o trabalho das equipes de saúde da família na coordenação do cuidado de gestantes e lactentes.

4.2 Desenvolvimento

O atendimento a pessoas que vivem com condições crônicas tende a ser invariável; quase sempre as mesmas medicações, os mesmos exames, e os mesmos pacientes por anos seguidos. O atendimento a gestantes e lactentes, por outro lado, tende a ser muito dinâmico: novas gestantes surgem, velhas gestantes dão à luz, gestantes mudam de território; lactentes nascem, crescem, mudam...

Entendendo a coordenação do cuidado como atributo essencial da APS, e entendendo as gestantes e lactentes como grupo de cuidados de grande importância e de maior vulnerabilidade para a saúde pública, as equipes de ESF devem acompanhar esse dinamismo ao longo do percurso laboral. Embora longe do ideal, sabe-se que muitos municípios brasileiros não possuem constância no quadro contratual de Agentes Comunitários de Saúde (ACS), que são tipicamente os profissionais responsáveis pela gerência dos grupos de cuidado de suas respectivas microáreas. É comum encontrar microáreas descobertas, troca frequente de profissionais ACS e falta de educação permanente para a classe, prejudicando o cadastro acurado da população do território.

Assim, principalmente para grupos vulneráveis, a ESF deve buscar formas de manter maior controle sobre o acompanhamento longitudinal, visando a prevenção de agravos possivelmente deletérios que, em casos mais graves, podem gerar aumento da mortalidade materno-infantil.

Foi utilizando dessa necessidade que a equipe da ESF Turmalina 1, em Governador Valadares, Minas Gerais, desenvolveu uma ferramenta de monitoramento das gestantes e lactentes, para melhor controle de seu acompanhamento longitudinal. Entretanto, listá-los em uma planilha simples não pareceu contribuir para a rotina da equipe. Como saber se seu

pré-natal estava em dia ou se seria necessário uma busca ativa? Como saber se ela possui fatores de risco para desfechos desfavoráveis? Como saber quando determinada gestante deu à luz? Como saber se o lactente estava sendo levado às consultas de puericultura? Como saber quais seriam as puericulturas programadas para o mês?

Na APS, as equipes de Saúde da Família devem se utilizar de tecnologias leves que aumentem a efetividade e eficiência de suas rotinas, de preferência sem aumentar os gastos em saúde. Assim sendo, a ESF Turmalina 1 decidiu readaptar tecnologia já existente, gratuita, e integrá-la na rotina da unidade de saúde, para melhor gestão do grupo de gestantes e lactentes.

A partir da imersão ensino-serviço promovido pelo Mestrado Profissional em Saúde da Família – PROFSAÚDE, a equipe desenvolveu um produto técnico-tecnológico: duas planilhas inteligentes interligadas, hospedadas no *Google Sheets*, voltadas para o acompanhamento de gestantes e de crianças menores de dois anos no âmbito da Atenção Primária à Saúde. O PTT foi depositado no eduCAPES.

Trata-se de uma ferramenta de baixo teor inovativo, mas de grande aplicabilidade prática, que utiliza fórmulas automatizadas e alertas visuais para apoiar o trabalho cotidiano das equipes da Estratégia de Saúde da Família na gestão de pré-natais e de puericultura. Enquadra-se no subtipo *software/aplicativo*, foram finalizadas e inseridas na rotina profissional.

Os produtos foram criados para responder à necessidade de qualificar o monitoramento contínuo de gestantes e lactentes, reduzindo falhas no acompanhamento e facilitando a busca ativa de pessoas com consultas atrasadas ou em situação de maior vulnerabilidade social e clínica.

No contexto do pré-natal, a planilha virtual inteligente tem como objetivo listar todas as gestantes do território, sumarizar seus dados pessoais e obstétricos, e alertar a equipe sobre a regularidade de consultas de pré-natal. Essa planilha facilita a gestão obstétrica, incluindo a previsibilidade do parto, o cadastramento em caso de fim da gestação (para oportunizar a visita puerperal) e a busca ativa de gestantes não assíduas, além de pontuar os determinantes sociais mais relevantes para a mortalidade materno-infantil. A Figura 17 representa um protótipo dessa planilha e pode ser acessada e utilizada por meio do link: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1133447>.

As funcionalidades da planilha de pré-natal são:

- a) Alertas sobre regularidade das consultas: na Figura 17, coluna A, a planilha avisa a equipe em “VERMELHO” se a gestante está há mais de 30 dias sem comparecer às consultas de pré-natal; em “AZUL” se a gestante já está há mais de 7 dias da data provável do parto; e em “VERDE” se o pré-natal está com a assiduidade mantida. Para que as fórmulas mudem a cor da célula na coluna A, basta que a equipe atualize a *data da última consulta de pré-natal* (vista nas células das colunas O em diante) e a *data provável do parto* (vista nas células da coluna N).
- b) Resumo sobre os dados pessoais, facilitando acesso ao prontuário e ao domicílio, em casos de busca ativa (Figura 17).
- c) Resumo sobre os dados obstétricos, facilitando o manejo de gestantes de alto ou baixo risco (Figura 17).
- d) Cálculo automático da idade gestacional, baseado na DUM e colocado nas células da coluna C (Figura 17).
- e) Determinantes sociais para a mortalidade materno-infantil, listados nas colunas D a H (Figura 17). Caso o determinante esteja presente, o profissional insere 2, colorindo-se a célula de cor vermelha (para alertar); se estiver ausente, insere-se 1 e a cor verde preencherá a célula, representando menor risco.

Observa-se, na aba de gestantes, que é possível inserir os principais determinantes sociais para avaliação de maior risco de mortalidade materno-infantil, a citar: idade materna, tipo de gestação, renda familiar, raça/cor e escolaridade materna. Outro potencial da planilha é dispor de indicadores utilizados para monitoramento e avaliação pelos Comitês Regionais de Óbito Materno-Infantis.

No contexto da puericultura, a planilha objetiva listar todas as crianças menores de 2 anos (lactentes) do território, sumarizar seus principais dados pessoais e pediátricos, e alertar a equipe sobre as datas programadas de puericultura de cada criança. Inclusive, os lactentes inseridos nessa planilha geralmente são os mesmos provindos das gestações acompanhadas pela outra planilha, logo, sob influência dos mesmos DSS das mães e famílias.

A Figura 18 representa um protótipo dessa planilha e pode ser acessada e utilizada por meio do link: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1133447>.

As funcionalidades dessa planilha são:

- a) Na coluna A, um alerta “VERMELHO” significa que a criança já tem mais de 2 anos, sendo retirada da planilha por deixar de ser população-alvo da puericultura. Um alerta “VERDE” significa que a equipe deve continuar a fazer acompanhamento da criança até os dois anos (Figura 18).
- b) No início de cada mês, o(a) médico(a) e o(a) enfermeiro(a) da unidade conseguem pesquisar as consultas de puericultura que ocorrerão nesse período, através da função “CTRL+F”, seguido do registro “MM/AAAA” do mês correspondente. Por exemplo, no mês de novembro de 2023 (11/2023), havia duas crianças programadas para puericultura, o Antônio e a Nicole. Isso facilita a busca ativa e o alerta da consulta às famílias (Figura 18).

Figura 17: Planilha virtual inteligente de pré-natal para uso pelas equipes de Saúde da Família.

BUSCA ATIVA	GESTANTE	IDADE GESTACIONAL	IDADE		RAÇA	ESCOLARIDADE	RENDIMENTO FAMILIAR	TIPO DE GESTAÇÃO	HGO	PN	ENDEREÇO	PRONTUÁRIO	DUM	DPP	CONSULTAS DE PRÉ-NATAL																	
			Insere 1 se 20-35 anos	Insere 1 se <20 ou >35 anos																												
Vem com a mãe irregular	MARIA DO CARMO	20,29							G4P3A0	PNRH	CEDRO, 203	123456	01/01/2025	08/11/2025	01/02/2025																	
Vem regular	MARIA JOSÉ	49,86							G6P3A2	PNAR (GEMELAR)	PITANGA, 24	654321	08/06/2024	15/03/2025	30/06/2024	30/08/2024	30/09/2024	01/11/2024														
	ANTÔNIA MARIA	20,29							G1P0A0		GRAVIOLA, 45	987654	01/01/2025	08/10/2025	30/01/2025	01/03/2025	02/04/2025	02/05/2025														

Legenda: HGO (história ginecológica-obstétrica), PNRH (pré-natal de risco habitual), PNAR (pré-natal de alto risco), DUM (data da última menstruação), DPP (data provável do parto).

Fonte: Kleber Proietti Andrade, 2025.

Link: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_HiQ-zCrMsUAflkQO_RQtN7ZBJJMIX_GxPCZZ5SdPNs/edit?gid=0#gid=0

Figura 18: Planilha virtual inteligente de puericultura para uso pelas equipes de Saúde da Família.

	NOME DA CRIANÇA	NOME DA MÃE	PRONT.	DN	1º mês	2º mês	4º mês	6º mês	9º mês	12º mês	18º mês	24º mês
	PEDRO	MARIA	707793	10/02/2021	/03/2021	/04/2021	/06/2021	/08/2021	/11/2021	/02/2022	/08/2022	/02/2023
	ANTÔNIO	CLEIRIANE	695487	24/09/2023	/10/2023	/11/2023	/01/2024	/03/2024	/06/2024	/09/2024	/03/2025	/09/2025
	HEITOR	TAÍS	712590	16/04/2024	/05/2024	/06/2024	/08/2024	/10/2024	/01/2025	/04/2025	/10/2025	/04/2026
	DAVI	LETÍCIA	705638	24/01/2024	/02/2024	/03/2024	/05/2024	/07/2024	/10/2024	/01/2025	/07/2025	/01/2026
	NICOLE	MARCIA	700341	08/02/2023	/03/2023	/04/2023	/06/2023	/08/2023	/11/2023	/02/2024	/08/2024	/02/2025
	MARIANA	RAFAELA	456897	08/01/2022	/02/2022	/03/2022	/05/2022	/07/2022	/10/2022	/01/2023	/07/2023	/01/2024

Legenda: PRONT. (prontuário), DN (data de nascimento).

Fonte: Kleber Proietti Andrade, 2025.

Link: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ciT5eqlyiLYrZ_HQ1AMdGjc_cRkmCcKC2u-BeGpsKA/edit?gid=164595931#gid=164595931

A relevância do produto está na sua capacidade de dialogar com as necessidades reais da prática profissional em saúde coletiva. Ao oferecer um instrumento simples e acessível, contribui para o fortalecimento da gestão do cuidado territorial, para a vigilância da saúde materno-infantil e para a integração de informações relacionadas aos determinantes sociais em saúde, essenciais ao cuidado. As planilhas favorecem a organização do acompanhamento longitudinal, apoiando tanto o trabalho clínico quanto a gestão local dos indicadores de saúde materno-infantil. Seu uso apresenta grande potencial de replicação em outras ESF no município em questão e em outros municípios/ESF.

Os principais beneficiários são os profissionais de saúde da APS, que passam a contar com uma ferramenta prática para o planejamento e a gestão do cuidado. E, claramente, gestantes, lactentes e famílias do território se beneficiam com um acompanhamento mais próximo, contínuo e de melhor qualidade.

4.3 Considerações finais

As equipes de Saúde da Família, em sua colossal função de assumir a maior parte das demandas básicas de saúde de uma comunidade, precisam repensar suas práticas para alcançar melhores resultados, com menos recursos públicos. Na prevenção da mortalidade infantil, algumas tecnologias simples e inovadoras, a exemplo da narrada neste relato de experiência, podem potencializar a coordenação de cuidado para gestantes e lactentes. Além disso, os produtos técnico-tecnológicos permitem o compartilhamento de experiências exitosas, com o intuito de multiplicar os ganhos obtidos em determinado território.

Necessário reafirmar que a prevenção da mortalidade infantil vai muito além do pré-natal e puericultura de alta qualidade na APS. É necessária a estruturação de toda a rede de saúde materno-infantil, em especial a atenção terciária (dada a vulnerabilidade de neonatos à mortalidade infantil), bem como a promoção intersetorial de equidade e de justiça social.

4.4 Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://abennacional.org.br/wp-content/uploads/2024/06/PNAB_portaria_2436-setembro_2017.pdf>. Acesso em: 23/05/2025.

BRODAY, G. A.; KLUTHCOVSKY, A. C. G. C. Mortalidade infantil e Estratégia Saúde da Família na 3ª regional de saúde do Paraná, de 2005 a 2016. **Rev. Paul Pediatr.**, v. 40. 2022.

DIAS, L. M. G. J. A cobertura da Estratégia Saúde da Família e sua relação com indicadores de saúde no Brasil: a série histórica 1999-2019. Dissertação de Mestrado. **Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública** - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

DILÉLIO, A. S.; et al. Estrutura e processo na atenção primária à saúde das crianças e distribuição espacial da mortalidade infantil. **Rev Saude Publica**, v. 58, n. 21, 2024.

FERREIRA, T. L. S.; et al. Infant mortality in Brazil from 2000 to 2020: a study of spatial and trend analysis. **BMC Public Health**, v. 25, n. 948, 2025.

LIMA, N. R. O.; et al. Health in the Legal Amazon: an analysis of morbidity and mortality indicators between 2010 e 2021. **Cien Saude Colet**, v. 30, 2025.

PASKLAN, A. N. P.; et al. Análise espacial da qualidade dos serviços de Atenção Primária à Saúde na redução da mortalidade infantil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 12, 2021.

SALA, A.; LUPPI, C. G. Trend of preventable deaths up to the 6th day of life in the state of São Paulo – 2008 to 2017. **Revista de Saúde Pública [online]**, v. 54, n. 132, 2020.

SALOIO, C. A.; et al. Magnitude e determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal em Goiânia, Goiás: um estudo de coorte retrospectivo, 2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 5, 2020.

SILVA, F. R.; et al. Análise da mortalidade infantil no leste de Minas Gerais, 2008-2019. **HU Rev.**, v. 47, p. 1-11, 2021.

5. Capítulo 5

Considerações finais

5.1 Considerações finais

Ao analisar as tendências temporais da mortalidade infantil em Governador Valadares, Minas Gerais e Brasil entre 2009 e 2023, este estudo revelou que, enquanto o estado e a União caminharam na direção esperada, com redução progressiva das taxas, o município seguiu em sentido contrário, apresentando elevação da mortalidade infantil, sobretudo no componente neonatal e por causas evitáveis. Esse achado indica que os avanços conquistados nacionalmente na assistência materno-infantil não se traduziram, de forma equânime, na realidade local do município. Esse panorama traduz fragilidades no cuidado prestado à gestante e ao recém-nascido - desde o pré-natal até o parto e os cuidados neonatais - e reafirma o peso dos fatores associados, com destaque para a baixa escolaridade materna, a prematuridade e o baixo peso ao nascer, como marcadores de vulnerabilidade que precisam ser enfrentados de maneira coordenada e territorializada.

A análise permitiu comparar as trajetórias da mortalidade neonatal e pós-neonatal nas três esferas federativas, examinar os fatores sociais, maternos, neonatais e pós-neonatais associados às mortes evitáveis e, a partir desse diagnóstico, propor caminhos de intervenção centrados na Atenção Primária à Saúde. A esse esforço somou-se a construção de produtos técnico-tecnológicos de aplicação imediata - o relatório técnico conclusivo destinado a subsidiar a gestão municipal no enfrentamento da mortalidade infantil e as planilhas virtuais inteligentes de pré-natal e de puericultura, voltadas à qualificação do acompanhamento pelas equipes de Saúde da Família.

A pesquisa adensou um campo ainda pouco explorado em Governador Valadares, município que, a despeito da magnitude do problema e de sua posição como pólo da segunda macrorregião mais afetada do estado, carece de estudos que descrevam e analisem sua situação epidemiológica. Este arcabouço pode embasar a tomada de decisão da gestão local na redução da mortalidade infantil - com ênfase na priorização do cuidado pré-natal e neonatal, no fortalecimento da ESF e na atenção dirigida aos grupos mais vulnerabilizados.

Recomenda-se que novos estudos correlacionem as taxas de mortalidade infantil a indicadores socioeconômicos, de desigualdade social e de desenvolvimento humano, permitindo dimensionar com maior precisão o peso dos determinantes sociais em cada

território. Sobretudo, faz-se necessária a realização de pesquisas qualitativas que descrevam a qualidade da assistência materno-infantil ao longo de toda a rede de atenção, com especial atenção a Governador Valadares, cujos indicadores alarmantes demandam a identificação dos nós críticos que comprometem o cuidado à gestante e ao recém-nascido. A escuta dos profissionais e das famílias, somada à avaliação dos fluxos assistenciais, poderá revelar lacunas que os dados quantitativos, isoladamente, não alcançam, contribuindo para que o município possa reverter a trajetória ascendente de sua mortalidade infantil e assegurar a cada criança o direito de viver, com segurança, seu primeiro ano de vida.

Declaração de uso de Inteligência Artificial Generativa - IAG

Durante a redação deste trabalho, foi utilizado o Claude, versão Opus 4.8, da empresa Anthropic, para auxiliar na estruturação do Resumo/*Abstract* e das Considerações Finais. Todo o conteúdo gerado pela ferramenta foi revisado e editado pelos autores, que reforçam a originalidade do texto e sua responsabilidade com o conteúdo apresentado, seguindo os preceitos da Portaria CNPq n. 2664/2026, de 6 de março de 2026, que institui a Política de Integridade na Atividade Científica.

Referências

- ABREU, I. R.; et al. Impacto da pandemia de COVID-19 na cobertura vacinal em crianças no Brasil: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, 2022.
- AMBRÓSIO, V. O. Mortalidade infantil: percepções de gestores e profissionais acerca das ações e políticas de saúde direcionada à mulher e à criança em Governador Valadares/MG. Dissertação de Mestrado. **Programa de Pós-Graduação em Gestão de Serviços de Saúde** - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 24, n. 3. 2015.
- BALAJ, M.; *et al.* Parental education and inequalities in child mortality: a global systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 398, pp. 608–20. 2021.
- BERNARDINO, F. B. S.; *et al.* Tendência da mortalidade neonatal no Brasil de 2007 a 2017. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 2, 2022.
- BONFIM, C. V; et al. Análise espacial das desigualdades na mortalidade fetal e infantil por causas evitáveis. **Rev Bras Enferm**, v. 73, n. 4, 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 72, de 11 de janeiro de 2010. Estabelece que a vigilância do óbito infantil e fetal é obrigatória nos serviços de saúde (públicos e privados) que integram o Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0072_11_01_2010.html>. Acesso em: 23/05/2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1130, de 5 de agosto de 2015. Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2015/prt1130_05_08_2015.html>. Acesso em: 23/05/2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 1459, de 24 de junho de 2011. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS - a Rede Cegonha. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1459_24_06_2011.html>. Acesso em: 23/05/2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em: <https://abennacional.org.br/wp-content/uploads/2024/06/PNAB_portaria_2436-setembro_2017.pdf>. Acesso em: 23/05/2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 5350, de 12 de setembro de 2024. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html>. Acesso

em: 23/05/2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

BRODAY, G. A.; KLUTHCOVSKY, A. C. G. C. Mortalidade infantil e Estratégia Saúde da Família na 3ª regional de saúde do Paraná, de 2005 a 2016. **Rev. Paul Pediatr.**, v. 40. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Disponível em: <<https://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 18 de setembro de 2025.

DIAS, L. M. G. J. A cobertura da Estratégia Saúde da Família e sua relação com indicadores de saúde no Brasil: a série histórica 1999-2019. Dissertação de Mestrado. **Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública** - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

DILÉLIO, A. S.; et al. Estrutura e processo na atenção primária à saúde das crianças e distribuição espacial da mortalidade infantil. **Rev Saude Publica**, v. 58, n. 21, 2024.

FERREIRA, T. L. S.; et al. Infant mortality in Brazil from 2000 to 2020: a study of spatial and trend analysis. **BMC Public Health**, v. 25, n. 948, 2025.

FLORES, L. P. P. Metodologia de cálculo da taxa de mortalidade infantil na RIPSa. **Rede Interagencial de Informações para a Saúde**. 2009. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/ripsa/N/2009/290.pdf>>. Acesso em: 20 de setembro de 2025.

JUSTINO, D. C. P.; ANDRADE, F. B. Análise espacial das causas de mortalidade infantil no Brasil de 2000 a 2025. **Revista Ciência Plural**, v. 6., n. 3, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022 - Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data referência em 1º de julho de 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2025/estimativa_dou_2025.pdf>. Acesso em: 18 de setembro de 2025.

LIMA, N. R. O.; et al. Health in the Legal Amazon: an analysis of morbidity and mortality indicators between 2010 e 2021. **Cien Saude Colet**, v. 30, 2025.

LIMA, S. S.; et al. Avaliação do impacto de programas de assistência pré-natal, parto e ao recém-nascido nas mortes neonatais evitáveis em Pernambuco, Brasil: estudo de adequação. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 2, 2020.

MALTA, D. C.; et al. Atualização da lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.19, n. 2, 2010.

MALTA, D. C.; et al. Sustainable Development Goals' health-related indicators for Brazil and Ecuador: an analysis for the period of 1990-2019. **Public Health**, v. 231, pp. 88-98, 2024.

MATHEWS, T. J.; MACDORMAN, M. F.; THOMA, M. E. Infant Mortality Statistics From the 2013 Period - Linked Birth/Infant Death Data Set. **National Vital Statistics Reports**, v. 64, n. 9, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS) - DATASUS. TABNET. 2023. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Gestão do Cuidado Integral e Secretaria de Atenção Especializada à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência. NOTA TÉCNICA CONJUNTA Nº 220/2024-DGCI/SAPS/MS DAHU/SAES/MS. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. RESOLUÇÃO Nº 510, DE 7 DE ABRIL DE 2016. CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2016.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS. **Projeto Mellyssa**. Projeto. 2022. Disponível em: <<https://projetomellyssa.mpmg.mp.br/projeto/>>. Acesso em: 20 de setembro de 2025.

NEGRINI, R.; FERREIRA, R. D. S.; GUIMARÃES, D. Z. Value-based care in obstetrics: comparison between vaginal birth and caesarean section. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 333, 2021.

NIELSSON, J. G. Direitos humanos, justiça reprodutiva e mortalidade materna no Brasil 20 anos depois da morte de Aylene Pimentel. **Rev. Direito e Práx.**, v. 16, n. 1, p. 1-28, 2025.

OLIVEIRA, A. C. J.; et al. Saúde reprodutiva feminina no Brasil durante a pandemia da Covid-19: fecundidade, contracepção e pré-natal: uma revisão narrativa. **REAS**, v. 15, n. 3. 2022.

OLIVEIRA, R. A. F.; et al. Perfil da mortalidade infantil por causas evitáveis segundo região do Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 7. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 09 de abril de 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. The Global Health Observatory. Child mortality and causes of death. 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/child-mortality-and-causes-of-death#:~:text=The%20total%20number%20of%20under,1990%20to%2037%20in%202023>>. Acesso em: 01 de maio de 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. Health at a Glance 2023: OECD Indicators. **OECD Publishing**, 2023.

PASKLAN, A. N. P.; et al. Análise espacial da qualidade dos serviços de Atenção Primária à

Saúde na redução da mortalidade infantil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 12, 2021.

PREZOTTO, K. H.; et al. Mortalidade neonatal precoce e tardia: causas evitáveis e tendências nas regiões brasileiras. **Acta Paul Enferm**, v.36, 2023.

SALA, A.; LUPPI, C. G. Trend of preventable deaths up to the 6th day of life in the state of São Paulo – 2008 to 2017. **Revista de Saúde Pública [online]**, v. 54, n. 132, 2020.

SALOIO, C. A.; et al. Magnitude e determinantes da mortalidade neonatal e pós-neonatal em Goiânia, Goiás: um estudo de coorte retrospectivo, 2012. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 29, n. 5, 2020.

SANTOS, E. C. C.; PEREIRA, M. A. REDE CEGONHA: Avanços e Desafios para Gestão em Saúde no Brasil. **Brazilian Journal of Health Review**, v.4, n.5, p. 18639-18654. 2021.

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Portal de informações em saúde**. Painel de mortalidade infantil e materna. 2023. Disponível em: <<https://info.saude.mg.gov.br/1/paineis/10>>. Acesso em: 31/03/2025.

SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DE MINAS GERAIS. **Plano de Enfrentamento da Mortalidade Materna e Infantil do Estado de Minas Gerais**. 2021. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/wp-content/uploads/2025/01/Del-3791-SUBPAS_SRAS_DATA_CMI-Altera-3564-final-003-1.pdf>. Acesso em: 20/09/2025.

SILVA, F. R.; et al. Análise da mortalidade infantil no leste de Minas Gerais, 2008-2019. **HU Rev.**, v. 47, p. 1-11, 2021.

SILVA, N. C.; et al. Comprehending the lack of access to maternal and neonatal emergency care: Designing solutions based on a space-time approach. **PLOS ONE**, 2020.

SILVA, B. C.; RIBEIRO, A. C.; UEHARA, S. C. S. A. Influência dos fatores socioeconômicos na mortalidade por COVID-19 na população infantil: revisão de escopo. **Rev Rene**, v. 24, 2023.

SOUSA, M. R. M.; PARADA, C. M. G. L.; NUNES, H. R. C. Factors associated with preventable infant mortality in 2020: a Brazilian population-based study. **Rev Bras Enferm.**, v. 77, n. 4. 2024.

SZWARCWALD, C. L.; et al. Inequalities in infant mortality in Brazil at subnational levels in Brazil, 1990 to 2015. **Population Health Metrics**, v. 18, n. 4, 2020.

VIEIRA E OLIVEIRA, C. N.; *et al.* Live births and deaths of neonates born to adolescent mothers: analysis of trends and associations from a population study in a region of a middle-income country. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 25, n. 184. 2025.

ANEXO 1

Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil (MALTA et al, 2007)

Classificação das causas evitáveis pela CID-10		
Capítulo	Grupo de causas	CID-10
1. Causas evitáveis		
1.1 Reduzíveis por ações de imunoprevenção		
I	Tuberculose Tétano neonatal Outros tipos de tétano Difteria Coqueluche Poliomielite aguda Sarampo Rubéola Hepatite B Caxumba	A15 a A19 A33 A35 A36 A37 A80 B05 B06 B16 B26.0
VI	Meningite por Haemophilus	G0.0
XVI	Rubéola congênita Hepatite viral congênita	P35.0 P35.3
1.2 Reduzíveis por adequada atenção à mulher na gestação e parto e ao recém-nascido		
1.2.1 Reduzíveis por adequada atenção à mulher na gestação		
I	Sífilis congênita Doenças pelo vírus da imunodeficiência humana	A50 B20 a B24
XVI	Afecções maternas que afetam o feto ou o recém-nascido Complicações maternas da gravidez que afetam o feto ou o recém nascido Crescimento fetal retardado e desnutrição fetal Transtornos relacionados com gestação de curta duração e baixo peso ao nascer, não classificados em outra parte Doenças hemolíticas do feto ou do recém-nascido devidas a isoimunização Isoimunização Rh e ABO do feto ou do recém-nascido	P00; P04 P01 P05 P07 P55.0; P55.1 P55.8 a P57.9

1.2.2 Reduzíveis por adequada atenção à mulher no parto		
XVI	Outras complicações do trabalho de parto ou do parto que afetam o recém-nascido Transtornos relacionados com gestação prolongada e peso elevado ao nascer Traumatismo de parto Hipóxia intra-uterina e asfixia ao nascer Aspiração neonatal	P03 P08 P10 a P15 P20; P21 P24
1.2.3 Reduzíveis por adequada atenção ao recém-nascido		
XVI	Transtornos respiratórios e cardiovasculares específicos do período perinatal Infecções específicas do período perinatal Hemorragia neonatal Outras icterícias perinatais Transtornos endócrinos e metabólicos transitórios específicos e do recém-nascido Transtornos hematológicos do recém-nascido Transtornos do aparelho digestivo do recém-nascido Afecções que comprometem o tegumento e a regulação térmica do recém-nascido Desconforto respiratório do recém-nascido Outros transtornos originados no período perinatal	P23; P25 a P28 P35 a P39.9, exceto P35.0 e P35.3 P50 a P54 P58; P59 P70 a P74 P60; P61 P75 a P78 P80 a P83 P22 P90 a P96
1.3 Reduzíveis por ações adequadas de diagnóstico e tratamento		
I	Outras doenças causadas por clamídias Outras doenças bacterianas	A70 a A74 A30; A31; A32; A38; A39; A40; A41; A46; A49
III	Anemias nutricionais	D50 a D53
IV	Hipotireoidismo congênito Diabetes mellitus Distúrbios metabólicos – fenilcetonúria e deficiência congênita de lactase Desidratação	E03.0; E03.1 E10 a E14 E70.0 e E73.0 E86
VI	Meningite Epilepsia	G00.1 a G03 G40; G41
IX	Febre reumática e doença cardíaca reumática	I00 a I09

X	Infecções agudas das vias aéreas superiores Pneumonia Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores Edema de laringe Doenças crônicas das vias aéreas inferiores Doenças pulmonares devidas a agentes externos	J00 a J06 J12 a J18 J20 a J22 J38.4 J40 a J47, exceto J43 e J44 J68 a J69
XIV	Infecção do trato urinário	N39.0
XVII	Síndrome de Down	Q90
1.4 Reduzíveis por ações adequadas de promoção à saúde, vinculadas a ações adequadas de atenção à saúde		
I	Doenças infecciosas intestinais Algumas doenças bacterianas zoonóticas Febres por arbovírus e febres hemorrágicas virais Rickettsioses Raiva Doenças devidas a protozoários Helmintíases Outras doenças infecciosas	A00 a A09 A20 a A28 A90 a A99 A75 a A79 A82 B50 a B64 B65 a B83 B99
IV	Deficiências nutricionais	E40 a E64
XX	Acidentes de transportes Envenenamento accidental por exposição a substâncias nocivas Intoxicação accidental por outras substâncias Quedas accidentais Exposição ao fumo, ao fogo e às chamas Exposição às forças da natureza Afogamento e submersão accidentais Outros riscos accidentais à respiração Exposição a corrente elétrica, a radiação e a temperaturas e pressões extremas do ambiente Agressões Eventos cuja intenção é indeterminada Exposição a forças mecânicas inanimadas Acidentes ocorridos em pacientes durante prestação de cuidados médicos e cirúrgicos Reação anormal em pacientes ou complicação tardia, causadas por procedimentos cirúrgicos e outros procedimentos médicos, sem menção de acidentes ao tempo do procedimento Efeitos adversos de drogas, medicamentos e substâncias biológicas usadas com finalidade terapêutica	V01 a V99 X40 a X44 X45 a X49 W00 a W19 X00 a X09 X30 a X39 W65 a W74 W75 a W84 W85 a W99 X85 a Y09 Y10 a Y34 W20 a W49 Y60 a Y69 Y83 a Y84 Y40 a Y59

2. Causas de morte mal-definidas		
XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte	R00 a R99, exceto R95
3. Demais causas (não claramente evitáveis)		
As demais causas de morte		