



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
REDE NORDESTE DE FORMAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA FAMÍLIA
DOUTORADO PROFISSIONAL EM SAÚDE DA FAMÍLIA

ELLEN ROSE SANTOS FILGUEIRAS

**MORTALIDADE MATERNA E DETERMINANTES DOS MUNICÍPIOS
NORDESTINOS: ANÁLISE ESPACIAL ANTES E DURANTE A PANDEMIA DE
COVID-19**

São Luís
2026

ELLEN ROSE SANTOS FILGUEIRAS

**MORTALIDADE MATERNA E DETERMINANTES DOS MUNICÍPIOS
NORDESTINOS: ANÁLISE ESPACIAL ANTES E DURANTE A PANDEMIA DE
COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Doutorado
apresentado à banca de defesa do Doutorado
Profissional em Saúde da Família, da Rede
Nordeste de Formação em Saúde da Família,
Universidade Federal do Maranhão.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rejane Christine de
Sousa Queiroz

Co orientadora: Prof.^a Dr.^a Aline Sampiere
Tonello

Área de concentração: Saúde da Família

Linha de Pesquisa: Atenção e Gestão do
Cuidado em Saúde da Família

Eixo da Saúde Coletiva: Políticas,
planejamento e gestão de sistemas e serviços
de saúde

São Luís
2026

ORCID¹: <https://orcid.org/0000-0001-7158-868X>

Title: Maternal Mortality and Determinants in Northeastern Brazilian Municipalities: Spatial Analysis Before and During the COVID-19 Pandemic.

Dados internacionais de Catalogação na Fonte

Fundação Oswaldo Cruz

Fiocruz Ceará

Biblioteca Fiocruz Ceará

F481m Filgueiras, Ellen Rose Santos.

Mortalidade materna e determinantes dos municípios nordestinos: Análise espacial antes e durante a pandemia de covid-19 / Ellen Rose Santos Filgueiras. -- 2026.

84 f. : il.color, mapas.

Orientadora: Rejane Christine de Sousa Queiroz.

Coorientadora: Aline Sampiere Tonello.

Tese (Doutorado Profissional em Saúde da Família) - Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz Ceará, São Luís, 2026.

Bibliografia: inclui bibliografias

1. Mortalidade Materna. 2. Análise Espacial. 3. Atenção Primária à Saúde. 4. COVID-19. I. Título.

CDU 610.73

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede de Bibliotecas da Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário responsável: Camila Victor Vitorino Holanda, CRB-3: 1126.

Citar a fonte deste trabalho acadêmico sempre que for utilizá-lo, respeitando os direitos autorais conforme a Política de Acesso Aberto da Fiocruz.

ELLEN ROSE SANTOS FILGUEIRAS

**MORTALIDADE MATERNA E DETERMINANTES DOS MUNICÍPIOS
NORDESTINOS: ANÁLISE ESPACIAL ANTES E DURANTE A PANDEMIA DE
COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Doutorado
apresentado à banca de defesa do Doutorado
Profissional em Saúde da Família, da Rede
Nordeste de Formação em Saúde da Família,
Universidade Federal do Maranhão.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Rejane Christine de Sousa Queiroz
Universidade Federal do Maranhão – Orientador/Presidente da Banca

Profa. Dra. Judith Rafaelle Oliveira Pinho
Universidade Federal do Maranhão – Membro Interno 1

Profa. Dra. Dayanne da Silva Freitas
Universidade Federal do Maranhão – Membro Interno 2

Profa. Dra. Vanessa Moreira da Silva Soeiro
Universidade Federal do Maranhão – Membro Interno 3

Profa. Dra. Elisa Miranda Costa
Universidade Federal de Alagoas – Membro Externo 4

Aprovada em: 13 de março de 2026.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus filhos, Davi Santos Filgueiras e Stella Andrade Santos, que são a minha maior fonte de amor, inspiração e força. Cada conquista minha carrega um pouco de vocês, e é por vocês que sigo firme na busca pelos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e pela perseverança ao longo desta jornada.

Ao meu marido, Luan Leno Sousa Filgueiras, meu alicerce em todos os momentos. Obrigada por ser sustento nos dias difíceis, por seu amor constante, por compreender minhas ausências e por cuidar de tudo com tanta dedicação. Sua parceria, paciência e apoio incondicional foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Este sonho também é seu.

Aos meus filhos, Davi Santos Filgueiras e Stella Andrade Santos, por serem minha motivação diária e por compreenderem, mesmo tão pequenos, os momentos de ausência.

À minha mãe, Sandra Margareth de Oliveira Sousa pelo apoio incondicional, cuidado, carinho e por estar sempre presente, contribuindo diretamente para que eu pudesse seguir com meus estudos.

À minha família, que foi essencial para que este sonho se tornasse possível. Aos meus sogros, Aurilene Sousa Filgueiras e Marcos Lúcio Cerqueira Filgueiras, meu profundo agradecimento pelo exemplo de vida, pelos valores transmitidos e pelo apoio contínuo. A presença, o acolhimento e a disposição em ajudar foram fundamentais para que eu pudesse seguir firme nesta caminhada.

Ao meu pai, Roquelene Lopes Santos pelo incentivo em todos os momentos da minha vida.

Aos meus irmãos, Matheus Sousa Santos e Lanna Giovanna Neves Santos, e cunhados, Luma Hashilley Andrade da Costa, Lucas Leno Sousa Filgueiras e Luana Horrany Sousa Filgueiras, pelo companheirismo e apoio constante.

À minha orientadora, Rejane Christine de Sousa Queiroz, pela condução segura, pelo conhecimento compartilhado e pela confiança ao longo desta trajetória. Sua orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo não apenas para a construção científica, mas também para o meu crescimento pessoal e profissional.

Às minhas amigas de caminhada no doutorado, Francisca Laura, Jessica Carnaúba, Samy Loraynn e Danielle Varela, por compartilharem desafios, conquistas, aprendizados e por tornarem essa trajetória mais leve e significativa.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

EPÍGRAFE

“Tudo posso naquele que me fortalece.”
— Filipenses 4:13

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial da mortalidade materna no Nordeste brasileiro antes e durante a pandemia da COVID-19, correlacionando a RMM com vulnerabilidade social e indicadores de atenção à saúde materna. **Métodos:** Trata-se de um estudo ecológico e analítico, baseado em dados secundários referentes ao período de 2017 a 2022. Foram aplicados os índices de autocorrelação espacial de Moran Global e Local para identificar padrões territoriais e clusters de risco, além de análises de correlação entre a Razão de Mortalidade Materna (RMM), indicadores de vulnerabilidade social, cobertura da Atenção Primária à Saúde e adequação da assistência pré-natal. As análises foram realizadas para o conjunto dos municípios do Nordeste brasileiro. **Resultados:** No âmbito regional, observou-se autocorrelação espacial positiva da RMM em todos os períodos analisados. Antes da pandemia, os municípios nordestinos apresentavam um valor do Moran Global de 0,140 e durante a pandemia, de 2020 a 2022, o valor foi de 0,234, evidenciando que a mortalidade materna não se distribui de forma aleatória no território nordestino. Predominaram clusters do tipo Baixo–Baixo, indicando agrupamentos de municípios com menores taxas de mortalidade materna, embora durante a pandemia da COVID-19 tenham ocorrido alterações na configuração espacial desses agrupamentos, com intensificação das desigualdades e maior heterogeneidade territorial. No Maranhão, os padrões espaciais evidenciaram maior instabilidade durante o período pandêmico, com modificações mais acentuadas na distribuição dos clusters e associação mais evidente da mortalidade materna com vulnerabilidade social, menor cobertura da Atenção Primária e inadequações na assistência pré-natal. **Conclusão:** Apesar das adversidades impostas pela pandemia da COVID-19, parte dos municípios do Nordeste manteve padrões mais favoráveis de mortalidade materna, possivelmente relacionados à maior estrutura assistencial e melhor organização da Atenção Primária à Saúde. No Maranhão, contudo, as desigualdades territoriais mostraram-se mais pronunciadas, reforçando a necessidade de fortalecimento das políticas públicas de saúde materna, da vigilância dos óbitos maternos e da qualificação das redes de atenção, com enfoque territorial e equitativo.

Palavras-chave: Mortalidade Materna; Análise Espacial; Atenção Primária à Saúde; COVID-19.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial distribution of maternal mortality in Northeast Brazil before and during the COVID-19 pandemic, correlating the Maternal Mortality Ratio (MMR) with social vulnerability and maternal healthcare indicators. **Methods:** This is an ecological and analytical study based on secondary data from 2017 to 2022. Global and Local Moran spatial autocorrelation indices were applied to identify territorial patterns and risk clusters. Correlation analyses were also conducted between the Maternal Mortality Ratio (MMR), social vulnerability indicators, Primary Health Care coverage, and adequacy of prenatal care. Analyses were performed for all municipalities in Northeast Brazil. **Results:** At the regional level, positive spatial autocorrelation of MMR was observed in all analyzed periods. Before the pandemic, the Global Moran's I was 0.140, increasing to 0.234 during the pandemic period (2020–2022), indicating that maternal mortality is not randomly distributed across the territory. Low–Low clusters predominated, representing municipalities with lower mortality rates. However, during the COVID-19 pandemic, changes in the spatial configuration of these clusters were observed, with increased inequalities and greater territorial heterogeneity. In Maranhão, spatial patterns showed greater instability during the pandemic, with more pronounced changes in cluster distribution and stronger associations between maternal mortality, social vulnerability, lower Primary Health Care coverage, and inadequate prenatal care. **Conclusion:** Despite the challenges imposed by the COVID-19 pandemic, some municipalities in Northeast Brazil maintained more favorable maternal mortality patterns, possibly related to better healthcare infrastructure and more organized Primary Health Care systems. In Maranhão, however, territorial inequalities were more pronounced, reinforcing the need to strengthen maternal health policies, improve maternal death surveillance, and enhance healthcare networks with a territorial and equity-focused approach.

Keywords: Maternal mortality; Spatial analysis; Primary health care; COVID-19.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

APS – Atenção Primária à Saúde
CID – Classificação Internacional de Doenças
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LISA – Local Indicators of Spatial Association
OMS – Organização Mundial da Saúde
ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
RMM – Razão de Mortalidade Materna
SIM – Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINASC – Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
SISAB – Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SUS – Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. JUSTIFICATIVA	12
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo Geral	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4. REFERENCIAL TEÓRICO	15
4.1 Mortalidade Materna	15
4.2 Período Gestacional	16
4.3 Assistência Pré-Natal.....	17
4.4 Assistência ao parto	20
4.5 Políticas Públicas de Saúde Materno-Infantil.....	22
4.6 Condicionantes e determinantes de saúde e sua relação com a mortalidade materna	24
4.7 COVID-19 e a saúde materna.....	26
4.8 Atenção Primária à Saúde no contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil	27
4.9 Uso da Análise Espacial para estudar o fenômeno da Mortalidade Materna	28
5. METODOLOGIA.....	31
5.1 Tipo de Estudo.....	31
5.2 Local	31
5.3 Período.....	32
5.4 Seleção das Variáveis do Estudo	32
5.5 Coleta de dados.....	35
5.6 Análise dos Dados	36
5.7 Aspectos éticos	38
6. RESULTADOS	39
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERENCIAS	61
ANEXO	69

1. INTRODUÇÃO

A mortalidade materna constitui um importante problema de saúde pública e reflete diretamente as condições de vida das mulheres, o acesso aos serviços de saúde e a qualidade da assistência prestada durante a gestação, parto e puerpério. Trata-se de um evento multifatorial, influenciado por determinantes sociais, econômicos e estruturais, sendo amplamente reconhecido como um indicador sensível das desigualdades em saúde entre territórios. No Brasil, estudos demonstram que maiores taxas de mortalidade materna estão associadas a contextos de maior vulnerabilidade social, menor acesso aos serviços e fragilidades na assistência obstétrica (Siqueira et al., 2021; Pacagnella et al., 2018; Organização das Nações Unidas, 2000).

Nesse contexto, a pandemia da COVID-19 representou um importante agravante para a saúde materna em todo o mundo. A infecção humana causada pelo Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2), denominada COVID-19, apresenta alta transmissibilidade, com disseminação por gotículas respiratórias e período de incubação médio de 5 a 6 dias (McIntosh, 2020; World Health Organization, 2020a; Brasil, 2020). Diante da rápida propagação global, a Organização Mundial da Saúde declarou, em janeiro de 2020, Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional e, em março do mesmo ano, a caracterização da pandemia (WHO, 2020b; WHO, 2020c).

Para conter a disseminação do vírus, foram inicialmente adotadas medidas de contenção, como identificação, isolamento de casos e rastreamento de contatos. No entanto, com o avanço da transmissão comunitária, estratégias mais amplas de mitigação tornaram-se necessárias, incluindo restrição de aglomerações, fechamento de estabelecimentos e suspensão de eventos, visando reduzir a velocidade de transmissão e evitar a sobrecarga dos sistemas de saúde (Hale et al., 2021; Baron et al., 2020; Bielicki et al., 2020).

No Brasil, as ações iniciais envolveram medidas de vigilância sanitária em portos, aeroportos e fronteiras, alinhadas às recomendações internacionais, com o objetivo de identificar precocemente casos e organizar a resposta do sistema de saúde (Henriques; Vasconcelos, 2020; Matta et al., 2021). Contudo, a pandemia impôs importantes desafios à organização da Atenção Primária à Saúde (APS), principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), exigindo reorganização dos serviços para atender simultaneamente às demandas preexistentes e aos casos suspeitos e confirmados de COVID-19 (Brasil, 2017a).

Nesse cenário, observou-se sobrecarga dos sistemas de saúde em escala global, especialmente em regiões com menor infraestrutura e piores condições socioeconômicas,

agravando desigualdades no acesso aos serviços (Carvalho-Sauer et al., 2024; Guimarães et al., 2023; Farias et al., 2020; Furtado, Queiroz, Andres, 2021; Vieira, Ferreira Junior, Miltros, 2022). Entre os principais desafios enfrentados destacam-se o aumento da demanda por atendimentos, escassez de recursos, afastamento de profissionais de saúde e necessidade de adaptação dos fluxos assistenciais (Medina et al., 2020; Bousquat et al., 2020; Bielicki et al., 2020).

Em relação às gestantes, inicialmente havia escassez de informações sobre os efeitos da COVID-19 nesse grupo, sendo consideradas prioritariamente populações de risco os idosos e indivíduos com comorbidades (Osanan et al., 2020). Com o avanço das evidências científicas, demonstrou-se associação da infecção pelo SARS-CoV-2 com maior ocorrência de parto prematuro, pré-eclâmpsia, cesarianas, complicações maternas e neonatais, além de aumento da morbidade materna, especialmente em mulheres com fatores de risco pré-existentes (Antoun et al., 2020; Rasmussen; Jamieson, 2020; Capobianco et al., 2020; Sentilhes et al., 2020).

Adicionalmente, a pandemia impactou diretamente o acesso e a continuidade do cuidado pré-natal. Estudos apontam que dificuldades no acesso aos serviços de saúde e interrupções no acompanhamento gestacional estiveram associadas ao aumento da mortalidade materna no período (Gonzalez Pazos et al., 2023). Mesmo antes da pandemia, já se reconhecia que fragilidades na assistência durante o pré-natal, parto e puerpério contribuíam significativamente para óbitos evitáveis (Pacagnella et al., 2018).

No contexto brasileiro, evidências indicam maior mortalidade materna em municípios com piores indicadores sociais, reforçando a influência dos determinantes sociais da saúde (Siqueira et al., 2021). Na região Norte, houve aumento expressivo da Razão de Mortalidade Materna (RMM) durante os anos de 2020 e 2021, associado à vulnerabilidade econômica e às condições estruturais agravadas pela pandemia (Souza; Ribeiro, 2025). Além disso, fatores como raça/cor e baixa escolaridade também se relacionam a maior risco de óbito materno (Camurça et al., 2021).

Durante a pandemia, recomendações como o adiamento de consultas e procedimentos de rotina para gestantes com sintomas gripais contribuíram para a redução do acompanhamento pré-natal, especialmente em áreas com baixa cobertura da Atenção Básica (Brasil, 2020). A diminuição das consultas, associada ao medo de contaminação, levou ao início tardio ou à não realização do pré-natal (Baggio; Nohlen; Proestakis, 2022).

Além disso, medidas como restrição de atendimentos, suspensão de visitas domiciliares e afastamento de profissionais impactaram negativamente a assistência à saúde materna (Brasil, 2020). Em estados nordestinos, como o Maranhão, já se observavam fragilidades estruturais

anteriores à pandemia, incluindo baixa capacidade instalada, escassez de profissionais e desigual distribuição de serviços de média e alta complexidade, cenário agravado pela crise sanitária (Scheffer, 2020; Viana, 2023).

Destaca-se ainda a heterogeneidade entre os municípios nordestinos, nos quais cidades maiores apresentam melhores condições socioeconômicas e maior oferta de serviços, enquanto municípios menores enfrentam limitações estruturais significativas, influenciando diretamente os impactos da pandemia sobre a saúde materna (Viana, 2023).

Diante desse contexto, evidencia-se a necessidade de compreender a distribuição da mortalidade materna sob a perspectiva territorial, considerando as desigualdades sociais, a organização dos serviços de saúde e o acesso ao cuidado. Assim, este estudo busca responder: qual a relação entre as características dos municípios e a mortalidade materna? Houve diferenças na mortalidade materna durante a pandemia de COVID-19? De que forma os condicionantes socioeconômicos e assistenciais influenciaram esses desfechos antes e durante esse período?

2. JUSTIFICATIVA

Durante a pandemia de COVID-19, a mortalidade materna apresentou piora em todos os estados brasileiros. Na região Nordeste, a Razão de Mortalidade Materna (RMM) aumentou de 59,36 óbitos por 100 mil nascidos vivos em 2019 para 85,90 em 2020 e 109,13 em 2021, classificando-se como alta segundo os parâmetros da Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2025). Esse cenário evidencia não apenas o impacto direto da crise sanitária sobre a saúde materna, mas também a intensificação de fragilidades estruturais já existentes nos sistemas de saúde e nos contextos sociais da região.

Estudos demonstram que tanto o acesso ao acompanhamento pré-natal (GAIVA et al., 2018; SILVA et al., 2022; VENTURI et al., 2023) quanto as características socioeconômicas dos territórios influenciam significativamente os desfechos maternos (GARCIA et al., 2019; GAIVA et al., 2020; GAO et al., 2022). No Brasil, a iniquidade social e condições socioeconômicas desfavoráveis, especialmente observadas nos estados das regiões Norte e Nordeste, associam-se a maior risco de complicações gestacionais e óbitos maternos (CARDOSO, 2018; BRASIL, 2012a). Nesse contexto, a mortalidade materna se configura como um evento fortemente determinado por desigualdades sociais, acesso aos serviços de saúde e qualidade da assistência prestada.

Adicionalmente, a redução da mortalidade materna constitui uma meta prioritária global. No âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a Organização Mundial da Saúde estabelece como meta a redução da RMM para menos de 70 óbitos por 100 mil nascidos vivos até 2030, reforçando a necessidade de estratégias integradas que considerem determinantes sociais e estruturais da saúde (WHO, 2023). Em nível estadual, o Plano Maranhão 2050 também incorpora a melhoria dos indicadores de saúde materna como eixo estratégico, visando a redução das desigualdades regionais e o fortalecimento da rede de atenção à saúde, com foco na equidade e na ampliação do acesso a serviços de qualidade.

Nessa perspectiva, torna-se fundamental compreender como se deu o aumento da mortalidade materna nos diferentes territórios durante a pandemia de COVID-19, bem como identificar os fatores associados a esse fenômeno. Este estudo busca analisar a relação entre a RMM, a vulnerabilidade social e o acesso aos serviços de saúde, especialmente no âmbito da Atenção Primária, contribuindo para a compreensão das desigualdades territoriais e seus impactos sobre a saúde materna.

Assim, esta investigação pretende fomentar reflexões sobre a mortalidade materna e seus condicionantes nos territórios, subsidiando a formulação de estratégias mais eficazes para

o enfrentamento desse problema. Além disso, os resultados poderão contribuir para o planejamento e a organização da rede de atenção à saúde no Nordeste brasileiro, especialmente em contextos socialmente vulneráveis, alinhando-se às metas nacionais e internacionais de redução da mortalidade materna e ao fortalecimento de políticas públicas orientadas pela equidade.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a distribuição espacial e temporal da mortalidade materna no Nordeste brasileiro antes e durante a pandemia da COVID-19, correlacionando a RMM com vulnerabilidade social e indicadores de atenção à saúde materna.

3.2 Objetivos Específicos

- Descrever a evolução temporal da mortalidade materna no Nordeste brasileiro, identificando diferenças entre os períodos pré-pandemia (2017–2019) e durante a pandemia (2020–2022).
- Investigar a associação entre a mortalidade materna e a vulnerabilidade social, examinando a relação espacial entre a RMM e o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS).
- Avaliar a correlação espacial da mortalidade materna com indicadores assistenciais da atenção à gestante, incluindo cobertura da Atenção Primária à Saúde e adequação do pré-natal, comparando os padrões territoriais antes e durante a pandemia da COVID-19.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Mortalidade Materna

A mortalidade materna corresponde ao óbito de uma mulher ocorrido durante a gestação ou até 42 dias após o término da gravidez, independentemente de sua duração ou localização, desde que relacionado ou agravado por causas associadas ao período gestacional (WHO, 2004). Esse indicador é amplamente utilizado para avaliar a qualidade dos sistemas de saúde e o nível de desenvolvimento social, pois expressa a capacidade das redes assistenciais em ofertar cuidado oportuno, resolutivo e seguro às mulheres ao longo do ciclo gravídico-puerperal (BRASIL, 2022a).

No cenário brasileiro, as principais causas de mortalidade materna incluem as síndromes hipertensivas da gestação, hemorragias obstétricas, infecções puerperais e complicações decorrentes de abortamento inseguro, além de causas indiretas relacionadas a doenças crônicas pré-existentes, como cardiopatias e diabetes (BRASIL, 2022a; MASCARELLO et al., 2021). A elevada proporção de óbitos considerados evitáveis evidencia fragilidades persistentes na atenção à saúde da mulher, especialmente no que se refere à qualidade do pré-natal, ao acesso oportuno ao parto seguro e à assistência adequada no puerpério (BRASIL, 2019).

A mortalidade materna também apresenta forte associação com iniquidades sociais, sendo mais frequente entre mulheres negras, indígenas, adolescentes e aquelas residentes em territórios de maior vulnerabilidade socioeconômica. Esse padrão reforça seu caráter de evento sentinela das desigualdades estruturais, refletindo a intersecção entre fatores sociais, raciais e territoriais que condicionam o acesso e a qualidade do cuidado em saúde (LEAL et al., 2019; BRASIL, 2022a).

No que se refere à distribuição temporal e espacial, estudos indicam que, embora o Brasil tenha apresentado redução da Razão de Mortalidade Materna (RMM) ao longo das últimas décadas, esse declínio não se manteve de forma contínua. Observa-se uma tendência de diminuição até meados da década de 2010, seguida de estagnação e, em alguns contextos, recrudescimento das taxas (SZWARCWALD et al., 2014; LEAL et al., 2021). As maiores RMM concentram-se nas regiões Norte e Nordeste, refletindo desigualdades históricas relacionadas às condições socioeconômicas, ao acesso aos serviços de saúde e à organização da assistência obstétrica (BRASIL, 2019; SIQUEIRA et al., 2021). Ademais, a predominância de causas obstétricas diretas entre os óbitos maternos reforça a evitabilidade desse evento e aponta para lacunas na qualidade do cuidado (PACAGNELLA et al., 2018).

Mais recentemente, estudos têm incorporado abordagens espaciais e análises dos determinantes sociais da saúde, evidenciando que a mortalidade materna apresenta distribuição territorial desigual, com formação de clusters em áreas mais vulneráveis e com menor cobertura e resolutividade da Atenção Primária à Saúde (SIQUEIRA et al., 2021; GONZALEZ PAZOS et al., 2023). Durante a pandemia de COVID-19, esse cenário foi agravado, com aumento expressivo da RMM em diferentes regiões do país, especialmente nos anos de 2020 e 2021, evidenciando a fragilidade dos sistemas de saúde frente a crises sanitárias (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2021; ORELLANA et al., 2024). Além disso, fatores como raça/cor, baixa escolaridade e condições socioeconômicas desfavoráveis permanecem fortemente associados ao risco de morte materna, reforçando o caráter multifatorial e socialmente determinado desse desfecho. Assim, embora existam políticas e estratégias voltadas à sua redução, persistem importantes desigualdades regionais e lacunas assistenciais, evidenciando a necessidade de análises mais aprofundadas, especialmente em nível local e territorial.

4.2 Período Gestacional

A gravidez é um processo natural, mas que afeta, de uma forma bastante intensa, vários segmentos da vida do indivíduo, como o fisiológico, o psicológico, social, econômico, emocional, entre outros diversos que também podem ser particulares de cada mulher. Neste momento, fisiologicamente, o corpo da mulher gestante passa por adaptações que têm a intenção de facilitar o processo de acomodação do feto, além de alterações como preparação para o momento do parto (Burin, Moron, Charlo, 2020; Mendes *et al.*, 2020).

De uma forma mais detalhada, uma gestação dita como normal possui características próprias também em relação ao período em que se encontra. Em um primeiro momento, logo após a fecundação até a quarta semana, ocorre a formação do zigoto, sua implantação na parede uterina e múltiplas divisões que darão origem ao embrião e, paralelamente, a placenta e o cordão umbilical (Nazari, 2011). Nesse período a mulher poderá ter sintomas físicos mais sutis, como pequenos sangramentos e alterações de humor, devido às alterações hormonais (Brasil, 2017b).

Entre a quinta e oitava semana inicia a formação dos órgãos, como os olhos, nariz e orelhas, e o fechamento do tubo neural e o embrião passa a ser um feto. Nessa fase, as oscilações hormonais e variações do humor persistem, mas os sintomas físicos aumentam, com frequentes queixas de náuseas, aumento da vontade miccional, maior sensibilidade das mamas, entre

outros. Esses sintomas geralmente persistem até a 12^a semana, quando o feto começa a apresentar alguns reflexos e a mulher começa a perceber a sua presença (Brasil, 2001; 2017b).

No segundo trimestre, que vai da 12^a até a 27^a semana, o feto passa pelo processo de desenvolvimento, com amadurecimento dos órgãos do sistema nervoso e dos principais sentidos (Nazari, 2011). Esse momento é marcado por alterações no formato do corpo da mulher, como o aumento do tamanho da barriga e alteração na curvatura da coluna, devido ao aumento do útero, e seios mais volumosos, causando diversos desconfortos físicos. Essas mudanças estéticas podem trazer repercussões sociais e emocionais importantes (Brasil, 2001; 2017b).

A partir da 28^a semana, inicia-se o terceiro trimestre da gestação, o feto ainda passando pelo processo de amadurecimento dos órgãos e sentidos, tem um crescimento do cérebro que já controla melhor os movimentos e demais sistemas do corpo. Com os sistemas sensoriais mais desenvolvidos, ele já reage melhor aos estímulos externos. Na mulher, ocorre a continuação no aumento da barriga e possíveis alterações da pele e também intestinais, ainda como repercussão das alterações hormonais, mas agravadas pela compressão dos órgãos na cavidade abdominal pelo feto que, além do aumento do tamanho, também acumulou mais gordura sobre a pele e ficou mais pesado (Cavalcante, 2019). Esta é a fase em que a mulher deverá sentir com maior intensidade as consequências da preparação do corpo para o parto, além dos sinais de trabalho de parto propriamente dito (Brasil, 2017b).

Diante disto, considera-se que a experiência reprodutiva é, além de um período de importantes alterações físicas no corpo da mulher, um evento social para todos que a vivenciam. É um processo singular que envolve não apenas um conjunto de mudanças corporais, mas também toda a dinâmica familiar e até mesmo comunitária (Brasil, 2001).

4.3 Assistência Pré-Natal

O Ministério da Saúde recomenda que o acompanhamento das gestantes ocorra no âmbito da Atenção Primária à Saúde, em que esse serviço deverá atuar como porta de entrada e estratégias para o acolhimento e acompanhamento longitudinal e continuado das mulheres/casais durante todo o período gestacional e puerperal. Deverá ser garantido a realização de, no mínimo, seis consultas pré-natais, acesso a orientações, exames e procedimentos necessários para o seguimento e desfecho saudável da gestação (Brasil, 2005; 2012a; 2019). Além disso, as equipes deverão garantir a coordenação do cuidado da mãe e bebê por toda a sua trajetória de cuidado na Rede de Atenção à Saúde (Brasil, 2019).

Operacionalmente, a gestação é quantificada por semanas gestacionais, que compreendem em média 37 e no máximo 42 semanas. A contagem por meio de semanas apresenta maior precisão (Costa *et al.*, 2017). O cálculo da idade gestacional (IG) refere-se ao tempo entre a data da última menstruação (DUM) e o dia atual do cálculo. A IG deverá ser calculada a cada consulta, associando-a com as informações obstétricas e verificando o desenvolvimento da gestação. Em relação às consultas de pré-natal, recomenda-se minimamente uma no primeiro trimestre da gestação, duas no segundo e três no terceiro. O ideal seria, segundo o MS, consultas mensais até a gestante completar 34 semanas, consultas quinzenais durante a 34^a até a 38^a semana e consultas semanais a partir da 38^a semana (Brasil, 2005; 2012c).

O monitoramento da situação de saúde da mulher deverá ocorrer integralmente durante todo o período gestacional, possibilitando o diagnóstico e tratamento de qualquer condição pré-existente ou que podem aparecer durante ou devido à gestação (Brasil, 2005; 2019). Para isto, além do histórico e dos dados clínicos obtidos nas consultas, os profissionais tomarão como referência o resultado de um conjunto de exames que deverão ser realizados durante a gestação. A garantia do acesso a esses exames é fundamental para a manutenção da saúde materna e fetal, influenciando na tomada de decisão dos profissionais, inclusive no momento do parto (Brasil, 2019).

Outro aspecto importante é a prevenção das doenças de transmissões vertical e infecções congênitas. A transmissão vertical é aquela que ocorre da mãe para a criança, durante a gravidez. As ocorrências destas doenças, assim como o tétano neonatal, refletem a má qualidade do pré-natal na atenção primária à saúde, considerando que existem ações de prevenção e controle ou tratamento, para esses agravos (Gomes, 2011).

Toda gestante deve realizar exames específicos para identificar doenças que possam ser transmitidas aos seus bebês, em especial as infecções pelo vírus do HIV, STORCH (sífilis, toxoplasmose, rubéola, citomegalovirose, herpes simples). Além disto, devem ser ofertados na atenção primária os testes rápidos para HIV e sífilis, visando aumentar a resolutividade e a agilidade no diagnóstico e no tratamento destas patologias na gravidez (Brasil, 2017a; 2018).

Além dos exames laboratoriais, a ultrassonografia é um dos principais exames complementares que podem auxiliar os profissionais. O Ministério da Saúde recomenda a realização de pelo menos uma ultrassonografia obstétrica por gestante (Brasil, 2019). Portanto, os profissionais da APS devem conhecer as indicações e momento adequado para a realização da ultrassonografia na gestação.

Ainda sobre as ações durante a assistência pré-natal, a efetiva orientação das pessoas envolvidas na experiência reprodutiva poderá ter um impacto bastante positivo no desfecho da gestação. Além de questões relacionadas às alterações físicas e às principais queixas, é importante que sejam discutidos os direitos, a importância de hábitos mais saudáveis, além das mudanças em toda a dinâmica social envolvida nesse processo (Freitas, 2022). As informações sobre o trabalho de parto e cuidados com o recém-nascido também devem ser priorizadas ainda no pré-natal (Brasil, 2012c, 2019).

O incentivo ao aleitamento materno até 2 anos ou mais, de forma exclusiva nos primeiros 6 meses deve ser incentivado em todas as consultas, com o objetivo de fomentar, no futuro, crescimento e desenvolvimento adequado da criança (Brasil, 2018). A mulher deve ser orientada que quando a amamentação ocorre de forma correta, o esvaziamento da mama se torna mais fácil e leva à produção adequada do leite materno (Brasil, 2018).

As equipes de Atenção Primária à Saúde podem organizar grupos de gestantes com a participação dos companheiros e demais familiares, quando houver, como estratégia de educação em saúde e apoio emocional no ciclo gravídico-puerperal, contribuindo para a redução da ansiedade materna no pós-parto e para o fortalecimento do aleitamento materno. Nesses espaços educativos devem ser abordados conteúdos como a técnica correta de amamentação, o manejo de intercorrências, os principais mitos e crenças relacionados ao aleitamento materno, bem como os direitos das mulheres assegurados pela legislação de proteção à lactação, favorecendo o empoderamento materno e o apoio familiar no processo de amamentar (Brasil, 2012a; Brasil, 2015).

A suplementação de ferro e ácido fólico durante a gestação também é recomendada como parte do cuidado no pré-natal para reduzir o risco de baixo peso ao nascer da criança, anemia e deficiência de ferro na gestante, além da prevenção da ocorrência de defeitos do tubo neural (Brasil, 2022a).

O acesso à saúde bucal é outro aspecto importante e que deve ser garantido para todas as gestantes. Deve ser realizada pelo menos uma consulta odontológica durante o pré-natal, com agendamento das demais consultas, conforme as necessidades individuais da gestante. (Brasil, 2018).

Outra ação que deve ser incorporada no conjunto de ações de assistência pré-natal é a estratificação de risco gestacional. O objetivo é assegurar a vigilância contínua da evolução gestação, possibilitando a identificação precoce de fatores de risco relacionados às características individuais da gestante, morbidades crônicas e agudas presentes, história

reprodutiva e contexto familiar e comunitário da mulher, possibilitando que a equipe tome decisões oportunas para a prevenção e proteção da mulher e da criança (Brasil, 2012a; 2019).

O conhecimento do risco e complexidade clínica da gestação orientará a equipe para uma atenção mais equânime, garantindo maior vigilância e intensidade de cuidados às gestantes de maior risco (Brasil, 2022b). De acordo com o risco, a gestante poderá ser encaminhada para uma unidade de referência especializada que irá complementar o cuidado ofertado na APS.

É importante o direito da gestante, que ela conheça a maternidade de referência para o seu parto ou em caso de intercorrências obstétricas durante a gestação. A vinculação da gestante à maternidade de referência deverá ser estimulada desde a primeira consulta (Brasil, 2019).

A identificação prévia da equipe e estrutura da maternidade poderá ajudar na elaboração do plano de parto, que é um documento importante em que a gestante irá sinalizar as suas preferências, desejos e expectativas com relação ao parto e ao nascimento, incluindo intervenções dos profissionais no momento do parto. O plano poderá ser elaborado durante todo o pré-natal, com ajuda da equipe da APS e poderá conter informações que a gestante considerar importante para o momento da chegada do seu bebê (Brasil, 2005; 2012a; 2018).

4.4 Assistência ao parto

O parto constitui um evento fisiológico central no ciclo reprodutivo feminino, caracterizado pela expulsão do conceito e de seus anexos em gestações de risco habitual. Do ponto de vista assistencial, distinguem-se duas principais vias de nascimento: o parto vaginal e o parto cesáreo (Brasil, 2012a). O parto vaginal ocorre quando as condições obstétricas favorecem a progressão do trabalho de parto, especialmente nos casos de apresentação cefálica, sendo reconhecido como a via fisiologicamente mais adequada para a maioria das gestações de baixo risco (WHO, 2018).

Essa via de nascimento está associada a desfechos maternos e neonatais mais favoráveis, incluindo recuperação pós-parto mais rápida, menor risco de complicações cirúrgicas, estabelecimento precoce do contato pele a pele e estímulo imediato ao aleitamento materno. Entretanto, o parto vaginal é frequentemente permeado por percepções de dor, medo e insegurança, fatores que influenciam negativamente a experiência da mulher e contribuem para a sua rejeição social e cultural. Esse sofrimento pode ser agravado pela utilização indiscriminada de intervenções obstétricas, como a administração exógena de ocitocina, a manobra de Kristeller e a episiotomia de rotina, práticas que, quando realizadas sem indicação

clínica, descaracterizam o parto como evento fisiológico e aumentam o risco de experiências traumáticas (Nicida *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2020).

Historicamente, o parto foi conduzido por parteiras tradicionais, cujo conhecimento se fundamentava na experiência empírica e no acompanhamento comunitário das mulheres. A partir do século XX, especialmente no período pós-Segunda Guerra Mundial, a institucionalização do parto nos serviços hospitalares, aliada aos avanços da anestesia, da antisepsia e das técnicas cirúrgicas, contribuiu para a redução da mortalidade materna e neonatal. Todavia, esse processo também implicou a intensificação da medicalização, a padronização de práticas sem respaldo científico consistente — como a posição litotômica — e a redução progressiva do protagonismo feminino no processo de parturição (Nicida *et al.*, 2020).

Nesse contexto de organização tecnocrática da assistência obstétrica, a cesariana consolidou-se como um procedimento cirúrgico fundamental para a resolução de situações de risco materno e fetal. A cesárea, ou tomotocia, consiste na realização de incisões no abdome e no útero para a extração do feto e da placenta, sendo indicada em situações clínicas específicas, como sofrimento fetal agudo, placenta prévia, descolamento prematuro de placenta, apresentação transversa, procidência de cordão umbilical, gestação gemelar com apresentações desfavoráveis e determinadas malformações congênitas (Aquino *et al.*, 2023; Sanine *et al.*, 2019).

As cesarianas podem ser classificadas como eletivas, quando realizadas por decisão programada sem indicação clínica imediata, ou de emergência, quando o parto vaginal representa risco iminente à mãe ou ao feto. Embora aspectos como previsibilidade, ausência de dor intraoperatória e controle do momento do nascimento tornem essa via atrativa para parte das mulheres, a cesariana está associada a maior tempo de recuperação, maior risco de infecções, complicações anestésicas e maior probabilidade de morbidades neonatais, particularmente distúrbios respiratórios (Sanine *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2020).

A Organização Mundial da Saúde recomenda que a taxa de cesarianas não ultrapasse 15% do total de partos, uma vez que percentuais superiores não se associam à redução adicional da morbimortalidade materna e neonatal. No entanto, o Brasil apresenta uma das maiores taxas do mundo, superando 50% dos nascimentos, configurando o fenômeno denominado “epidemia de cesarianas”, caracterizado pela realização excessiva de procedimentos cirúrgicos sem indicação clínica clara (Barbosa *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2024).

Dados epidemiológicos demonstram que esse crescimento ocorre em todas as regiões do país, com tendência temporal ascendente (Pereira *et al.*, 2024). Em hospitais universitários

do Mato Grosso, mais da metade dos partos realizados foi por via cirúrgica, embora grande parte das gestantes apresentasse condições clínicas favoráveis ao parto vaginal, como ausência de cesárea anterior (Reis *et al.*, 2020). Tendências semelhantes foram observadas no Paraná e no estado de São Paulo, onde as taxas superam a média nacional, sobretudo em regiões de maior urbanização e desenvolvimento socioeconômico (Amari *et al.*, 2021; Lucena; Garcia; Duarte, 2021).

Além disso, fatores sociodemográficos, maior escolaridade materna, melhores condições econômicas e o modelo de formação obstétrica — frequentemente marcado pela naturalização da cesariana — influenciam de forma significativa a escolha da via de parto (Gonçalves *et al.*, 2021; Lucena; Garcia; Duarte, 2021).

No que se refere aos desfechos clínicos, a cesariana associa-se a maior morbimortalidade materna. Mulheres submetidas a esse procedimento apresentam maior risco de infecções puerperais, infecções do trato urinário, complicações anestésicas e cefaleia (Mascarello *et al.*, 2021). Além disso, pesquisas nacionais demonstram que, embora mais de 56% dos nascimentos brasileiros ocorram por cesariana, altas taxas especialmente em grupos com baixa indicação clínica estão relacionadas a maior morbimortalidade materna e fetal, refletindo possíveis práticas assistenciais inadequadas e desigualdades regionais (PIRES *et al.*, 2023; 2025).

O impacto econômico do uso excessivo da cesariana também é significativo. Cesarianas sem indicação clínica elevam os custos da assistência em função do aumento de infecções maternas e neonatais, maior tempo de internação hospitalar e maior frequência de recém-nascidos com baixo peso e problemas respiratórios (Pereira *et al.*, 2024). Estudo de impacto orçamentário estimou que os gastos com cesarianas em gestantes alcançaram aproximadamente US\$ 707,5 milhões em 2016, e que uma redução de apenas 3% na taxa desses procedimentos poderia gerar uma economia de cerca de US\$ 39 milhões ao país em um período de cinco anos (Entringer *et al.*, 2018).

Por fim, evidências indicam que fatores emocionais, culturais e subjetivos exercem papel central na decisão pela cesariana, incluindo o medo da dor, o desejo de controle do processo de nascimento e preocupações estéticas, o que reforça a necessidade de políticas públicas e práticas assistenciais que promovam o parto vaginal humanizado, o empoderamento feminino e a tomada de decisão informada (Leal *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2016).

4.5 Políticas Públicas de Saúde Materno-Infantil

A construção das políticas públicas voltadas à saúde das mulheres e da população materno-infantil no Brasil decorre de um processo histórico marcado por mobilização social, avanços nos direitos reprodutivos e reorganização progressiva do Sistema Único de Saúde. Até a década de 1980, as ações governamentais eram fragmentadas e centradas, predominantemente, na função reprodutiva da mulher. A criação do Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher (PAISM), em 1984, representou um marco ao introduzir a perspectiva da integralidade do cuidado e ao reconhecer a saúde da mulher como um direito, com o objetivo de reduzir a morbimortalidade materna e infantil (Silva; Krebs, 2021).

Nos anos 2000, o Ministério da Saúde instituiu o Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento (PHPN), por meio da Portaria nº 569/2000, visando ampliar o acesso, qualificar a assistência e humanizar o cuidado ao longo do ciclo gravídico-puerperal. O PHPN estabeleceu diretrizes estruturantes, como a garantia de acompanhante, a capacitação das equipes, a vinculação da gestante à maternidade de referência e a valorização da experiência da mulher no parto e nascimento, fortalecendo o protagonismo feminino no cuidado (Brasil, 2002; Silva *et al.*, 2020).

Em 2004, a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher (PNAISM) consolidou essa perspectiva ao enfrentar desigualdades de gênero e regionais, orientando os gestores para a implementação de ações que considerassem as condições sociais, econômicas e culturais das mulheres, superando uma abordagem exclusivamente biomédica (Costa; Gonçalves, 2019; Brasil, 2015).

Em 2011, a Rede Cegonha foi instituída como estratégia organizadora da atenção materno-infantil no SUS, estruturando a articulação entre Atenção Primária, serviços especializados e maternidades, com foco na garantia do acesso, acolhimento, classificação de risco, vinculação da gestante à maternidade e adoção de boas práticas no parto e nascimento. Essa rede passou a materializar, em âmbito territorial, os princípios da humanização, da integralidade e da continuidade do cuidado ao longo do pré-natal, parto, puerpério e primeiros anos de vida da criança (Brasil, 2011; Silva; Krebs, 2021).

No campo normativo, as Diretrizes Nacionais de Assistência ao Parto Normal, publicadas em 2017 (Portaria GM/MS nº 353), reforçaram a necessidade de práticas baseadas em evidências, redução de intervenções desnecessárias e estímulo ao parto vaginal seguro, em consonância com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 3 – Saúde e Bem-Estar (Brasil, 2017b).

Em 2022, foi instituída a Rede de Atenção Materno-Infantil (RAMI), com o objetivo de integrar e qualificar a atenção desde o planejamento reprodutivo até o cuidado à criança, buscando fortalecer a resolutividade da Atenção Primária, da atenção especializada e da atenção hospitalar. Embora tenha representado um esforço de reorganização da rede assistencial, a RAMI foi posteriormente revogada, sendo retomada a Rede Cegonha como principal estratégia nacional de organização da atenção materno-infantil (Brasil, 2022c).

Nesse contexto de retomada e fortalecimento da Rede Cegonha, em 2024 o Ministério da Saúde instituiu a Rede Alyne, como estratégia nacional voltada especificamente à redução da mortalidade materna e da morbimortalidade perinatal evitáveis. A Rede Alyne representa um aprofundamento das diretrizes da Rede Cegonha, ao incorporar metas mais explícitas de vigilância dos óbitos maternos e infantis, qualificação da assistência obstétrica e neonatal, ampliação do acesso a serviços resolutivos e fortalecimento da regulação, do transporte sanitário e da regionalização da atenção (Brasil, 2024).

A Rede Alyne adota uma abordagem orientada pelos direitos das mulheres, pela segurança do cuidado e pela equidade, reconhecendo que fatores como raça, território, condição socioeconômica e idade influenciam de forma decisiva o risco materno e perinatal. Assim, busca enfrentar desigualdades estruturais que afetam de forma desproporcional mulheres negras, indígenas, adolescentes e residentes em áreas de maior vulnerabilidade social (Brasil, 2024).

No que se refere à assistência ao parto, a Rede Alyne reforça as diretrizes nacionais e internacionais de promoção do parto vaginal seguro, redução das cesarianas desnecessárias e adoção de boas práticas obstétricas baseadas em evidências, articulando a qualificação das equipes multiprofissionais, a padronização de protocolos clínicos e o fortalecimento da governança das redes de atenção. Dessa forma, consolida-se como a mais recente expressão da política pública brasileira voltada à saúde materno-infantil, articulando os princípios da Atenção Primária à Saúde, da regionalização do SUS e da humanização do cuidado, com foco na redução da mortalidade evitável e na garantia de uma experiência reprodutiva segura, digna e baseada em evidências científicas (Brasil, 2024).

4.6 Condicionantes e determinantes de saúde e sua relação com a mortalidade materna

A mortalidade materna resulta da interação complexa entre fatores biológicos, condições de acesso aos serviços de saúde e determinantes sociais, configurando-se como um evento multifatorial e profundamente influenciado pelo contexto em que as mulheres estão

inseridas. De acordo com o modelo dos Determinantes Sociais da Saúde, as condições de vida e trabalho — como renda, escolaridade, raça/cor, habitação, inserção no mercado de trabalho e acesso a serviços públicos — exercem papel central na determinação do processo saúde-doença, influenciando diretamente o risco de adoecimento e morte (DAHLGREN; WHITEHEAD, 1991; BUSS; PELLEGRINI FILHO, 2007). Nesse sentido, a mortalidade materna não pode ser compreendida apenas sob a ótica clínica, mas deve ser analisada à luz das desigualdades sociais e das iniquidades no acesso e na qualidade da assistência em saúde.

No contexto da saúde materna, evidências apontam que mulheres com menor escolaridade, baixa renda, pertencentes a grupos étnico-raciais historicamente marginalizados e residentes em áreas periféricas ou rurais apresentam maior probabilidade de iniciar o pré-natal de forma tardia, realizar número insuficiente de consultas e enfrentar dificuldades no acesso a serviços especializados, como maternidades de referência e unidades de alta complexidade. Essas barreiras contribuem para o aumento do risco de complicações obstétricas e de óbitos evitáveis, reforçando o caráter socialmente determinado da mortalidade materna (LEAL et al., 2019; BRASIL, 2022a).

Além disso, fatores organizacionais do sistema de saúde constituem importantes determinantes intermediários desse desfecho. A insuficiência de equipes multiprofissionais, falhas nos processos de regulação do acesso, dificuldades na referência e contrarreferência entre os níveis de atenção, ausência ou precariedade do transporte sanitário e a fragmentação das Redes de Atenção à Saúde impactam negativamente a continuidade e a resolutividade do cuidado materno. Esses aspectos contribuem para atrasos no diagnóstico e tratamento de complicações, aumentando a probabilidade de evolução desfavorável (BRASIL, 2019).

Adicionalmente, destaca-se que a mortalidade materna também está associada à qualidade da assistência prestada, incluindo aspectos como a humanização do cuidado, a adoção de práticas baseadas em evidências e a capacidade de resposta dos serviços frente a situações de urgência e emergência obstétrica. Estudos demonstram que falhas na assistência — como subdiagnóstico, manejo inadequado de complicações e demora na intervenção — ainda são frequentes e contribuem significativamente para a ocorrência de óbitos maternos evitáveis, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade (PACAGNELLA et al., 2018; SAY et al., 2014).

Por fim, aspectos estruturais mais amplos, como desigualdades regionais, distribuição desigual de recursos de saúde e investimentos insuficientes em infraestrutura e qualificação profissional, também influenciam a mortalidade materna. Regiões com menor desenvolvimento socioeconômico tendem a apresentar maior escassez de serviços especializados, menor

densidade de profissionais de saúde e maior dificuldade de acesso geográfico, o que limita a oferta de cuidado oportuno e adequado. Assim, a compreensão da mortalidade materna exige uma abordagem integrada, que considere simultaneamente os determinantes sociais, os condicionantes do sistema de saúde e as características territoriais, subsidiando a formulação de políticas públicas mais equitativas e eficazes.

4.7 COVID-19 e a saúde materna

A infecção pelo SARS-CoV-2 durante a gestação representa um importante fator de risco para desfechos maternos e perinatais adversos, em virtude das particularidades fisiológicas, imunológicas e cardiovasculares próprias do período gestacional. A gravidez é caracterizada por adaptações do sistema imunológico que favorecem a tolerância materno-fetal, com predomínio de respostas imunológicas do tipo Th2, o que pode reduzir a eficiência da resposta antiviral e aumentar a susceptibilidade a infecções respiratórias (Rasmussen; Jamieson, 2020).

Além disso, as alterações anatômicas e fisiológicas do sistema respiratório, como a elevação do diafragma, a redução da capacidade residual funcional e o aumento do consumo de oxigênio, tornam as gestantes mais vulneráveis a quadros de hipóxia quando acometidas por infecções pulmonares. Na COVID-19, essa vulnerabilidade se traduz em maior risco de pneumonia viral, insuficiência respiratória e necessidade de suporte ventilatório (Rasmussen; Jamieson, 2020; WHO, 2022).

Do ponto de vista cardiovascular e hemostático, a gestação já se caracteriza por um estado fisiológico de hipercoagulabilidade, necessário para reduzir o risco de hemorragia no parto. A COVID-19, por sua vez, induz inflamação sistêmica, disfunção endotelial e ativação da cascata de coagulação, potencializando o risco de eventos tromboembólicos, como trombose venosa profunda, embolia pulmonar e acidentes vasculares, especialmente em gestantes infectadas (Leal; Ferreira; Mansilha, 2022).

Estudos clínicos demonstraram que gestantes com COVID-19 apresentam maior probabilidade de desenvolver formas graves da doença em comparação a mulheres não gestantes da mesma faixa etária, com maior necessidade de internação em unidades de terapia intensiva, ventilação mecânica e maior risco de óbito (Rasmussen; Jamieson, 2020). Esse risco é ainda mais elevado entre mulheres com comorbidades pré-existentes, como obesidade, hipertensão arterial, diabetes mellitus e doenças cardiovasculares (Pazos; Ferreira, 2023).

No âmbito obstétrico, a infecção pelo SARS-CoV-2 associa-se a maior incidência de parto prematuro, sofrimento fetal, restrição de crescimento intrauterino e aumento das taxas de cesariana, frequentemente relacionadas à deterioração clínica materna e à necessidade de interrupção precoce da gestação (Carvalho-Sauer *et al.*, 2024). Além disso, há evidências de maior ocorrência de pré-eclâmpsia e de síndromes hipertensivas da gestação em mulheres infectadas, possivelmente mediadas por mecanismos inflamatórios e disfunção endotelial induzidos pelo vírus (Conde-Agudelo; Romero, 2022).

Do ponto de vista placentário, estudos histopatológicos demonstraram alterações como trombose dos vasos placentários, inflamação intervilositária e má perfusão vascular, o que pode comprometer a oxigenação e a nutrição fetal, contribuindo para desfechos adversos, como baixo peso ao nascer e sofrimento fetal (Leal; Ferreira; Mansilha, 2022).

Portanto, a COVID-19 não representa apenas uma infecção respiratória na gestação, mas um agravo sistêmico que interage com as adaptações fisiológicas da gravidez, aumentando substancialmente o risco de complicações maternas e perinatais, o que contribui para o aumento observado da morbimortalidade materna durante o período pandêmico.

4.8 Atenção Primária à Saúde no contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil

Após a confirmação da transmissão comunitária da COVID-19 no Brasil, inicialmente registrada nos municípios de São Paulo e Rio de Janeiro, foram adotadas medidas de mitigação para reduzir a disseminação do vírus, incluindo o cancelamento de grandes eventos, o isolamento de viajantes provenientes do exterior, o isolamento domiciliar de pessoas infectadas e de seus contatos, a adoção de etiqueta respiratória e a restrição de contato social para grupos de maior risco. No âmbito federativo, estados e municípios mantiveram autonomia para definir estratégias complementares, adaptadas às suas realidades epidemiológicas, demográficas e à capacidade de resposta dos serviços de saúde (Baron *et al.*, 2020; Brasil, 2020b).

Diversas unidades federativas implementaram medidas adicionais de distanciamento social, como a suspensão de aulas presenciais, fechamento de estabelecimentos comerciais, restrição de atividades recreativas e culturais e limitação da circulação de pessoas. No Maranhão, por exemplo, em maio de 2020 foi instituído o primeiro lockdown do país, abrangendo municípios da Região Metropolitana de São Luís, estratégia posteriormente adotada em outros territórios conforme a evolução do cenário epidemiológico. O lockdown, caracterizado como uma medida de bloqueio quase total da mobilidade social e das atividades econômicas, é recomendado em contextos de ameaça grave à capacidade de resposta dos

sistemas de saúde, visando reduzir rapidamente a circulação viral (Wilder-Smith; Freedman, 2020).

Nesse cenário de crise sanitária, a organização da atenção à saúde tornou-se um desafio global (Farias et al., 2020). No Brasil, a Atenção Primária à Saúde (APS), principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) e responsável pela coordenação do cuidado e pela ordenação das Redes de Atenção à Saúde (RAS), assumiu papel estratégico na resposta à pandemia. Para isso, seus processos de trabalho precisaram ser rapidamente reorganizados, de modo a incorporar as recomendações para vigilância, prevenção e manejo clínico da COVID-19, sem comprometer a continuidade do cuidado à população adscrita (Brasil, 2020; Farias *et al.*, 2020).

Entre as principais estratégias adotadas na APS destacaram-se a ampliação do teleatendimento, a redefinição dos fluxos de acolhimento e triagem, a reorganização dos encaminhamentos para outros níveis de atenção, a estratificação de risco e a implementação de protocolos específicos para grupos prioritários. Essas mudanças alteraram de forma substantiva a dinâmica de trabalho das equipes de saúde, exigindo maior integração entre vigilância, assistência e ações comunitárias (Brasil, 2020).

No campo da saúde materna, inicialmente pressupôs-se que gestantes e puérperas apresentariam risco semelhante ao de adultos jovens frente à COVID-19, o que levou, nos primeiros meses da pandemia, à ausência de diretrizes específicas para esse grupo. Contudo, evidências subsequentes demonstraram maior risco de formas graves, necessidade de internação em terapia intensiva e óbitos entre gestantes e puérperas infectadas pelo SARS-CoV-2, especialmente na presença de comorbidades e desigualdades sociais (Rasmussen; Jamieson, 2020; Pazos; Ferreira, 2023). Diante desse cenário, o Ministério da Saúde passou a estabelecer recomendações específicas para o cuidado pré-natal, a atenção ao parto e o acompanhamento do puerpério durante a pandemia, reforçando o papel da APS na vigilância, no acompanhamento longitudinal e na articulação com os serviços especializados (Brasil, 2021).

4.9 Uso da Análise Espacial para estudar o fenômeno da Mortalidade Materna

A análise espacial constitui ferramenta fundamental para a compreensão da distribuição territorial da mortalidade materna e de suas desigualdades. Por meio de técnicas de geoprocessamento e estatística espacial, é possível identificar aglomerados (clusters) de maior risco, padrões de autocorrelação espacial e áreas prioritárias para intervenção (DRUCK et al., 2011). Aplicada à saúde materna, a análise espacial permite relacionar a ocorrência de óbitos

maternos com indicadores socioeconômicos, oferta de serviços de saúde, cobertura da Atenção Primária e localização das maternidades de referência, subsidiando o planejamento e a alocação de recursos de forma mais equitativa (ANSELIN, 1995). Estudos que utilizam Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e métodos de suavização bayesiana, por exemplo, contribuem para reduzir flutuações aleatórias em áreas de pequena população, aumentando a precisão da identificação de territórios vulneráveis e apoiando estratégias como as redes regionais de atenção (DRUCK et al., 2011; BRASIL, 2024).

No cenário internacional, estudos têm demonstrado a utilidade da análise espacial na identificação de desigualdades na mortalidade materna, especialmente em países de baixa e média renda. Investigações conduzidas na África Subsaariana e no Sul da Ásia evidenciaram a formação de clusters de alta mortalidade associados a baixa cobertura de serviços de saúde, dificuldades de acesso geográfico e piores indicadores socioeconômicos, reforçando a importância da abordagem territorial para o enfrentamento do problema (KASSEBAUM et al., 2014; SAY et al., 2014). Esses estudos destacam que a distribuição da mortalidade materna não ocorre de forma aleatória, mas segue padrões espaciais fortemente condicionados por desigualdades estruturais e pela organização dos sistemas de saúde.

No Brasil, a aplicação de métodos de análise espacial tem permitido avançar na compreensão das disparidades regionais da Razão de Mortalidade Materna (RMM). Estudos nacionais identificaram a presença de autocorrelação espacial significativa, com formação de clusters de alta mortalidade nas regiões Norte e Nordeste, associados a contextos de maior vulnerabilidade social, menor densidade de serviços especializados e fragilidades na atenção obstétrica (SIQUEIRA et al., 2021; GONZALEZ PAZOS et al., 2023). Essas evidências reforçam que a mortalidade materna apresenta forte dependência espacial, sendo influenciada tanto por características locais quanto pelas condições dos territórios vizinhos.

Além disso, pesquisas que utilizam análise espacial bivariada têm evidenciado associações relevantes entre a mortalidade materna e indicadores como o Índice de Vulnerabilidade Social, cobertura da Atenção Básica e adequação do pré-natal, demonstrando que territórios com piores condições socioeconômicas e menor acesso aos serviços apresentam maiores riscos de óbito materno (SIQUEIRA et al., 2021). Durante a pandemia de COVID-19, esse tipo de abordagem permitiu identificar mudanças na configuração dos clusters, com intensificação das desigualdades territoriais e surgimento de áreas com maior vulnerabilidade, evidenciando o impacto de crises sanitárias na dinâmica espacial da mortalidade materna (ORELLANA et al., 2024).

Por fim, a incorporação da análise espacial na vigilância em saúde tem sido apontada como estratégia essencial para o monitoramento contínuo da mortalidade materna, permitindo identificar áreas prioritárias para intervenção, otimizar a organização das redes de atenção e orientar políticas públicas baseadas em evidências. Nesse sentido, a utilização de ferramentas como o Índice de Moran, mapas de clusters e modelos espaciais contribui para uma abordagem mais precisa e equitativa na gestão da saúde materna, especialmente em contextos marcados por desigualdades territoriais (ANSELIN et al., 2006; WHO, 2023).

5. METODOLOGIA

5.1 Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo ecológico, baseado em dados secundários, cujas unidades de análise foram os municípios e regiões de saúde dos estados do nordeste do Brasil.

5.2 Local

O estudo foi realizado nos 1.794 municípios do nordeste brasileiro. A região nordeste abrange uma área de 1.558.000 km², sendo a terceira mais extensa do país. Seus limites geográficos são os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, ao sul, Goiás, Tocantins e Pará, a oeste, e oceano Atlântico, ao norte e leste. A região Nordeste concentra, aproximadamente, 30% da população do país, com uma população de 54,6 milhões de pessoas. Entre os nove estados que compõem a região, Bahia, Pernambuco e Ceará são os mais populosos, correspondendo a 60% do total da população da região (IBGE, 2022).

Em 2023, segundo projeções do IBGE, cerca de 51,62% da população do nordeste era composta por pessoas do sexo feminino e homens correspondem a 48,38% da população total. A população estimada de mulheres na idade fértil (de 10 a 49 anos) era de 18.185.440, correspondendo a 31,23% da população total e a 60,50% da população de mulheres da região (Brasil, 2023).

Em 2021, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que permite comparar a qualidade de vida considerando aspectos econômicos e sociais, foi de 0,608, ocupando o último lugar entre as demais regiões brasileiras. De acordo com o Índice de Gini, que avalia a distribuição das riquezas de um determinado lugar, os estados nordestinos de Sergipe e Bahia apresentam os piores índices no país. A maior taxa de analfabetismo para as pessoas de 15 anos ou mais (11,7), em 2022, foi constatada no nordeste do Brasil. Os estados de Alagoas, Sergipe e Bahia ocupam a 2^a, 3^a e 4^a maiores taxas de desemprego do Brasil, respectivamente.

De acordo com as Resoluções e Planos estaduais, os estados da região nordeste possuem a divisão de regiões de saúde descrita no Quadro 1.

Quadro 1: Número de regiões de saúde e de municípios nos Estados no nordeste do Brasil. 2023.

Estado	Número de Regiões de Saúde	Número de Municípios

Alagoas	10	102
Bahia	28	417
Ceará	22	184
Espírito Santo	03	78
Maranhão	19	217
Paraíba	16	223
Pernambuco	12	184
Piauí	11	224
Rio Grande do Norte	08	167
TOTAL	129	1.796

FONTE: IBGE; Planos estaduais.

Em relação à cobertura populacional estimada pelas Estratégia Saúde da Família na região nordeste, houve um aumento entre os anos de 2010 e 2020, de 73,25% para 82,33%.

5.3 Período

Para a comparação da saúde materna antes e durante a pandemia de COVID-19 e estimar os efeitos da pandemia sobre as variáveis, foram utilizados os anos de 2017 a 2022. Foram consideradas informações referentes aos anos de 2017 a 2019 como antes da pandemia e 2020 a 2022 como durante a pandemia de COVID-19.

5.4 Seleção das Variáveis do Estudo

Foram considerados para a coleta dos dados, os bancos de dados de acesso público, disponíveis: no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para dados socioeconômicos e demográficos; no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS); no Sistema de Informação da Atenção Básica (SISAB) para dados sobre a Cobertura populacional estimada na Atenção Básica; no Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC) para dados do pré-natal; e no Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) para dados da Mortalidade Materna (Quadro 2).

Como variável desfecho, foi utilizada a Razão de Mortalidade Materna (Quadro 2). São considerados óbitos maternos aqueles que ocorrem durante a gestação ou até 42 dias após o

término da gestação (Brasil, 2007). A Razão de Mortalidade Materna foi calculada por 100.000 nascidos vivos, utilizando-se no numerador o número de óbitos maternos declarados.

Quadro 2: Tipo, fonte, variáveis do estudo e definições

TIPO	FONTE	VARIÁVEL	DEFINIÇÃO
Características socioeconômicas	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)	Índice de Vulnerabilidade Social – IVS	Expressão quantitativa de análise composta de variáveis que caracterizam a situação de vulnerabilidade social. Expressa processos de exclusão, discriminação ou enfraquecimento dos grupos sociais e sua capacidade de reação, como situação decorrente da pobreza, privação e/ou fragilização de vínculos afetivo relacionais e de pertencimento social. Cálculo: Média aritmética dos índices das dimensões: IVS Infraestrutura Urbana, IVS Capital Humano e IVS Renda e Trabalho
Características de saúde	Sistema de Informação da Atenção Básica (SISAB)	Cobertura populacional estimada na Atenção Básica – Cobertura AB*	$(N^{\circ} \text{ de equipes ESF} \times \text{parâmetro} + \text{equipes AB} \times \text{parâmetro}) \div \text{população} \times 100$ $\text{População cadastrada nas equipes} \div \text{população total} \times 100$
	Sistema de Informação da Atenção Básica (SISAB)	Adequação do Pré-natal	Gestantes com início do pré-natal até 12 semanas e pelo menos 6 consultas
Mortalidade Materna	Sistema de Informação de Mortalidade (SIM)	Óbitos de mulheres residentes, por causas e condições consideradas de morte materna	Estima a frequência de óbitos femininos declarados, ocorridos até 42 dias após o término da gravidez, atribuídos a causas ligadas à gravidez, ao parto e ao puerpério, em relação ao total de nascidos vivos.
	Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC)	Número de nascidos vivos de mães residentes	Cálculo da Razão de Mortalidade Materna (RMM): $\text{Número de óbitos maternos} / \text{Número de nascidos} \times 100.000$.

Fonte: Autora

*Mudança de cálculo em 2019.

Os dados de óbitos foram obtidos no Sistema de Informação de Mortalidade, que tem como fonte a Declaração de Óbitos (DO). A DO é composta por 9 blocos, sendo eles: Identificação; Residência; Ocorrência; Fetal ou menor de 1 ano; Condições e Causas do óbito; Médico; Causas Externas Cartório; e Localidade sem médico. Para a caracterização da mortalidade materna, foram utilizadas as informações dos blocos de Identificação e Condições e Causas do óbito, conforme Quadro 3.

Quadro 3: Detalhamento das Variáveis de Identificação e Condições e Causas do óbito da Declaração de Óbito.

Bloco	Variáveis	Informação
Identificação	Tipo de óbito	Correspondente ao tipo de óbito, conforme definições para óbito fetal e óbito não fetal
	Data do óbito	Data em que ocorreu o óbito
	Cartão SUS	Número do Cartão Nacional de Saúde (CNS)
	Naturalidade	Nome do município onde o falecido nasceu
	Nome do falecido	Nome completo do falecido
	Nome do pai	Nome completo do pai do falecido
	Nome da mãe	Nome completo da mãe do falecido
	Data de nascimento	Data de nascimento do falecido
	Idade	Idade em anos completo do falecido ou a idade presumida
	Sexo	Sexo do falecido
	Raça/cor	Raça ou cor da pele do falecido informado pelo responsável por prestar as informações sobre o falecido
	Situação conjugal	Situação conjugal do falecido informado por familiares
	Escolaridade	Nível de escolaridade e série escolar concluída
	Ocupação habitual	Tipo de trabalho que o falecido desenvolveu na maior parte de sua vida produtiva
Condições e Causas do óbito	A morte ocorreu	Situação gestacional ou pós-gestacional em que ocorreu o óbito: Na gravidez, No parto, No abortamento, Até 42 dias após o término da gestação, De 43 dias a 1 ano após o término da gestação ou Não ocorreu nesses períodos
	Recebeu assistência médica durante a doença que ocasionou a morte	Assistência médica recebida durante o curso da doença que levou o paciente à morte, e não no momento do óbito.
	Necrópsia	Realização da necrópsia para a determinação da causa do óbito
	Causas da morte	Doença ou estado mórbido que causou diretamente a morte ou outras condições significativas que contribuíram para morte

FONTE: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde

Como indicador socioeconômico (conforme citado no Quadro 2), optou-se por utilizar o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), pois ele expressa um panorama da vulnerabilidade e da exclusão social dos municípios, estados e regiões metropolitanas. A construção do IVS decorre de dezesseis indicadores estruturados em três dimensões: i) infraestrutura urbana; ii) capital humano; e iii) renda e trabalho (Quadro 4). A média aritmética desses indicadores compõe o cálculo do IVS. O valor do IVS varia entre 0,000 (menor situação de vulnerabilidade) a 1,000 (máxima situação de vulnerabilidade). Esse índice é classificado como muito baixa (valores entre 0,000 e 0,200), baixo (entre 0,201 e 0,300), médio (entre 0,301 e 0,400), alto (0,401 e 0,500) e muito alta (entre 0,500 e 1,000).

Quanto mais alto o IVS de um território, maior é sua vulnerabilidade social e, portanto, maior a precariedade das condições de vida de sua população. Valores próximos a zero demonstram baixa ou inexistente vulnerabilidade social.

Quadro 4: Composição do Índice de Vulnerabilidade Social

IVS infraestrutura urbana	Porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados.
	Porcentagem da população que vive em domicílios urbanos sem serviço de coleta de lixo.
	Porcentagem de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (de 2010) e que gastam mais de uma hora até o trabalho no total de pessoas ocupadas, vulneráveis e que retornam diariamente do trabalho.
IVS capital humano	Mortalidade até um ano de idade.
	Porcentagem de crianças de 0 a 5 anos que não frequentam a escola.
	Porcentagem de pessoas de 6 a 14 anos que não frequentam a escola.
	Porcentagem de mulheres de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos.
	Porcentagem de mães chefes de família sem o ensino fundamental completo e com pelo menos um filho menor de 15 anos de idade, no total de mulheres chefes de família.
	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade.
	Porcentagem de crianças que vivem em domicílios em que nenhum dos moradores tem ensino fundamental completo.
IVS renda e trabalho	Porcentagem de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e possuem renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo (da população total dessa faixa etária).
	Proporção de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a meio salário-mínimo (2010).
	Taxa de desocupação da população de 18 anos ou mais de idade.
	Porcentagem de pessoas de 18 anos ou mais sem o ensino fundamental completo e em ocupação informal.
	Porcentagem de pessoas em domicílios com renda per capita inferior a meio salário-mínimo (2010) e dependentes de idosos.
	Taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade.

Elaborado pela autora.

FONTE: Ipea.

5.5 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada prioritariamente nas bases de dados do Governo Federal e Secretarias de Saúde dos Municípios. Para os dados socioeconômicos e demográficos, foram utilizados o censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Quadro 5 apresenta a fonte e o período referente de cada uma das variáveis. Após *download*, os dados foram organizados em planilha no *Microsoft Excel®* e analisados pelo QGiz e GeoDa.

Quadro 5: Descrição das variáveis, fonte e período considerado para a coleta de dados.

TEMA	VARIÁVEL	PERÍODO
Características socioeconômicas	Índice de Vulnerabilidade Social	2017-2022
Características de saúde	Cobertura populacional estimada na Atenção Básica	2017-2022
	Adequação do Pré-natal	2017-2022
	Número de consultas	2017-2022
Mortalidade Materna	Razão de Mortalidade Materna	2017-2022

Fonte: Autora

5.6 Análise dos Dados

Para demonstrar o comportamento da Razão de Mortalidade Materna (RMM), foram elaborados cartogramas para cada ano do estudo, utilizando o QGis, ilustrando a distribuição espacial da RMM no Nordeste e evidenciando quais municípios ou regiões de saúde tiveram melhoras, pioras ou mantiveram seus índices nos anos anteriores e durante a pandemia de COVID-19. Considerando a instabilidade das taxas em municípios com pequeno número de eventos, foi realizada a suavização dos dados, com o objetivo de reduzir flutuações aleatórias e tornar os padrões espaciais mais consistentes e interpretáveis.

Foi realizada a análise de dependência espacial (autocorrelação espacial) através do Índice de Moran Global univariado. Através desta análise, foi estimada a autocorrelação espacial da Razão de Mortalidade Materna entre os municípios. A correlação espacial é uma técnica de análise que demonstra como determinado território se assemelha ou diferencia dos territórios vizinhos (Luzardo, Castañeda Filho, Rubim, 2017).

O índice de Moran Global pode variar entre -1 e +1, sendo que os valores entre zero e 1 indicam uma autocorrelação positiva, os valores entre zero e -1 indicam uma autocorrelação negativa e o zero indica uma autocorrelação nula. Foi elaborado o diagrama de espalhamento de Moran (Moran Scatterplot Map) para representar a dependência espacial entre os municípios (Anselin, 1995).

Em seguida, para determinar se o valor obtido a partir do Índice de Moran Global representa uma autocorrelação espacial estatisticamente significativa, foi realizado um teste de hipótese, sob a hipótese nula (H_0) de independência espacial, ou seja, de que não existe autocorrelação espacial significativa. Para isso, foi aplicado o Teste de Pseudo-significância,

que gerou 999 permutações dos valores de atributos associados à região, neste caso aos municípios, para indicar se existe significância estatística (Anselin, 1995; Druck et al., 2011).

Após a análise de dependência espacial global, foi verificada a presença de clusters através do Índice I de Moran Local univariado, que é obtido de forma análoga ao Índice de Moran Global, entretanto obtém a relação entre a variância e a covariância para cada unidade geográfica da área estudada (Anselin, 1995). Portanto, ele apresentou, para cada município, a evidência de agrupamentos espaciais significantes referentes aos valores da RMM, nos anos de 2017 a 2022. Este índice produz valores específicos para cada município, apontando padrões de agrupamentos não verificados através do Índice de Moran Global (Luzardo *et al.*, 2017). Foi considerado a contiguidade da rainha para a matriz de pesos e o intervalo de confiança de 95%.

Considerando o Índice I de Moran Local univariado, foi elaborado o *MoranMap* com os valores de significância em relação à Razão de Mortalidade Materna, identificando clusters com valores de $p > 0,05$, $p = 0,05$, $p = 0,01$ e $p = 0,001$, conforme descrito no Quadro 5. Essa técnica possibilitou a análise dos agrupamentos espaciais referentes às taxas da RMM nos municípios nordestinos, evidenciando *clusters* com valores Alto-Alto e Baixo-Baixo e *outliers* com valores Alto-Baixo e Baixo-Alto.

Quadro 5: Valores de significância para autocorrelação espacial considerados e respectivas cores no mapeamento temático.

Significância	Descrição	Tema no mapa
$p > 0,05$	Não significante (Aceita H_0)	
$p = 0,05$	95% de confiança de autocorrelação espacial	
$p = 0,01$	99% de confiança de autocorrelação espacial	
$p = 0,001$	99,9% de confiança de autocorrelação espacial	

Os *clusters* Alto-Alto e Baixo-Baixo são agrupamentos de municípios com valores médios semelhantes entre si. No Alto-Alto estão presentes os municípios com elevados valores de RMM e que possuem municípios vizinhos com valores médios altos, enquanto no Baixo-Baixo, estão municípios com RMM baixos e vizinhos com valores também baixos.

Os Alto-Baixo e Baixo-Alto são *outliers* que correspondem aos municípios com valores da RMM diferentes em relação aos seus vizinhos. No Alto-Baixo, estão os municípios com RMM altos e seus vizinhos com valores baixos, enquanto que no Baixo-Alto, os municípios com a RMM baixa e valores elevados na RMM de seus vizinhos.

Considerando a distribuição dos *clusters* no mapa, foi verificada a associação espacial da Razão de Mortalidade Materna e cada uma das variáveis independentes. Foram utilizados os Índices de Moran Global e Local bivariados e produzidos os respectivos diagramas de espalhamento de Moran e *MoranMap* para o par de análise (RMM e IVS; RMM e Cobertura Populacional estimada de equipes da Atenção Básica; e RMM e Adequação do Pré-natal).

As análises de clusterização foram realizadas no software GeoDA (Anselin; Syabri; Kho, 2009).

5.7 Aspectos éticos

Por se tratar de dados de domínio público, disponíveis em plataforma digital na internet, esta pesquisa ficou dispensada de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), de acordo com as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012b).

6. RESULTADOS

6.1 Artigo 1: Mortalidade materna e condicionantes no Maranhão: análise espacial e temporal antes e durante a pandemia da COVID-19

Publicado na Revista Eletrônica Acervo Saúde (REAS)

Qualis: A4

ISSN: 2178-2091

Link: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/index>

Referência: Filgueiras et al. Mortalidade materna e condicionantes no Maranhão: análise espacial e temporal antes e durante a pandemia da COVID-19. Revista Eletrônica Acervo Saúde (REAS), v26, n1, 2026. DOI: <https://doi.org/10.25248/REAS.e22710.2026>

6.1 Artigo 2: Mortalidade materna e condicionantes dos municípios nordestinos: Análise espacial antes e durante a pandemia de COVID-19

6.3 Produto Técnico: Painel de Análise Territorial da Mortalidade Materna no Maranhão

6.1 Artigo 1: Mortalidade materna e condicionantes no Maranhão: análise espacial e temporal antes e durante a pandemia da COVID-19

MORTALIDADE MATERNA E CONDICIONANTES NO MARANHÃO: Análise espacial e temporal antes e durante a pandemia de COVID-19

MATERNAL MORTALITY AND CONDITIONS OF MARANHÃO: Spatial and temporal analysis before and during the COVID-19 pandemic

MORTALIDAD MATERNA Y CONDICIONES DE EL MARANHÃO: Análisis espacial y temporal antes y durante la pandemia de COVID-19

Ellen Rose Santos Filgueiras¹, Aline Sampieri Tonello², Judith Rafaelle Oliveira Pinho², Vanessa Moreira da Silva Soeiro³, Marcelino Santos Neto⁴, Rejane Christine de Sousa Queiroz²

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial e temporal da mortalidade materna e sua relação com fatores socioeconômicos e assistenciais nos municípios do Maranhão, considerando os períodos anterior e durante a pandemia de COVID-19. **Métodos:** Trata-se de estudo ecológico e analítico, baseado em dados secundários referentes ao período de 2017 a 2022. Foram aplicados os índices de autocorrelação espacial de Moran Global e Local para identificar padrões territoriais de concentração e a correlação entre a Razão de Mortalidade Materna (RMM) e indicadores de vulnerabilidade social, cobertura da Atenção Primária e adequação do pré-natal. **Resultados:** A RMM apresentou autocorrelação espacial positiva em todos os períodos analisados, revelando a existência de áreas com comportamento semelhante. Houve predominância de clusters do tipo “Baixo-Baixo”, indicando municípios com menores taxas agrupados espacialmente, porém durante a pandemia observou-se alteração na configuração desses agrupamentos, com intensificação de desigualdades entre os territórios. **Conclusão:** Apesar das adversidades impostas pela COVID-19, alguns municípios mantiveram melhores resultados maternos, possivelmente associados a maior estrutura assistencial e maior cobertura da Atenção Primária. Os achados reforçam a necessidade de fortalecimento das políticas territoriais de cuidado materno, redução das desigualdades e qualificação da rede de atenção à saúde da mulher.

Palavras-chave: Mortalidade materna, Atenção Primária à Saúde, COVID-19.

¹ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-Maranhão. E-mail: ellenrose.ss@gmail.com

² Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-Maranhão.

³ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Pinheiro-Maranhão.

⁴ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Imperatriz-Maranhão.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial and temporal distribution of maternal mortality and its relationship with socioeconomic and healthcare-related factors in the municipalities of Maranhão, considering the periods before and during the COVID-19 pandemic. **Methods:** This is an ecological and analytical study based on secondary data from 2017 to 2022. Global and Local Moran spatial autocorrelation indices were applied to identify territorial clustering patterns and correlations between the Maternal Mortality Ratio (MMR) and indicators of social vulnerability, Primary Health Care coverage, and adequacy of prenatal care. **Results:** The MMR showed positive spatial autocorrelation across all analyzed periods, indicating territorial similarity in maternal mortality patterns. A predominance of “Low-Low” clusters was observed, suggesting spatial grouping of municipalities with lower rates. However, during the pandemic, changes in these clustering patterns were identified, reflecting increased inequalities between territories. **Conclusion:** Despite the challenges posed by COVID-19, some municipalities maintained better maternal health outcomes, likely associated with stronger healthcare infrastructure and broader Primary Health Care coverage. These findings highlight the need to strengthen territorial maternal care policies, reduce inequalities, and enhance the quality of the maternal health care network.

Keywords: Maternal mortality, Primary Health Care, COVID-19.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la distribución espacial y temporal de la mortalidad materna y su relación con factores socioeconómicos y asistenciales en los municipios de Maranhão, considerando los períodos antes y durante la pandemia de COVID-19. **Métodos:** Se trata de un estudio ecológico y analítico, basado en datos secundarios referentes al período de 2017 a 2022. Se aplicaron los índices de autocorrelación espacial de Moran Global y Local para identificar patrones de concentración territorial y la correlación entre la Razón de Mortalidad Materna (RMM) y los indicadores de vulnerabilidad social, cobertura de la Atención Primaria y adecuación del cuidado prenatal. **Resultados:** La RMM presentó autocorrelación espacial positiva en todos los períodos analizados, evidenciando la existencia de áreas con comportamientos similares. Se observó predominio de clústeres del tipo “Bajo-Bajo”, lo que indica agrupación espacial de municipios con menores tasas. No obstante, durante la pandemia, se identificaron cambios en la configuración de estos agrupamientos, reflejando una intensificación de las desigualdades entre los territorios. **Conclusión:** A pesar de los desafíos impuestos por la COVID-19, algunos municipios mantuvieron mejores resultados maternos, posiblemente asociados a una mayor estructura asistencial y mayor cobertura de la Atención Primaria. Los hallazgos refuerzan la necesidad de fortalecer las políticas territoriales de atención materna, reducir desigualdades y mejorar la calidad de la red de atención a la salud de la mujer.

Palabras clave: Mortalidad materna, Atención Primaria de Salud, COVID-19.

INTRODUÇÃO

A mortalidade materna é definida como o óbito de uma mulher durante a gestação ou até 42 dias após o término da gravidez, independentemente da duração ou da localização da gestação, quando relacionada a causas obstétricas diretas ou indiretas (BRASIL, 2009). Trata-se de um dos mais sensíveis indicadores de saúde pública, pois reflete as condições de vida, a qualidade da atenção obstétrica e o desempenho das políticas públicas voltadas à saúde da mulher (SZWARCOWALD et al., 2014).

A redução da mortalidade materna constitui meta prioritária na agenda internacional de saúde. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), estabelecidos em 2000, propuseram a redução em 75% da Razão de Mortalidade Materna (RMM) até 2015, meta posteriormente reafirmada pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que visam reduzir a RMM global para menos de 70 por 100 mil nascidos vivos até 2030 (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2015). Apesar dos esforços, a mortalidade materna permanece elevada, especialmente em países de baixa e média renda, onde as desigualdades sociais e territoriais dificultam o acesso a cuidados de qualidade.

No Brasil, mesmo com a expansão da Atenção Primária à Saúde e com o fortalecimento das políticas de humanização do parto, a RMM manteve-se acima do esperado. Entre 2008 e 2011, variou entre 60,8 e 73,1 óbitos por 100 mil nascidos vivos, com discreta redução nos anos seguintes, porém persistindo níveis incompatíveis com os compromissos internacionais assumidos (SZWARCOWALD et al., 2014; BRASIL, 2019). As desigualdades regionais são marcantes: o Nordeste e o Norte historicamente apresentam os maiores índices, refletindo disparidades na infraestrutura de saúde, na qualificação das equipes e na distribuição de recursos.

No Maranhão, essa realidade é ainda mais evidente. O estado figura entre os piores indicadores do país, com acentuadas desigualdades territoriais — municípios com longas distâncias até hospitais de referência, ausência de transporte sanitário adequado, déficit de leitos obstétricos e carência de equipes multiprofissionais (BRASIL, 2018). Essas condições agravam os riscos obstétricos, especialmente nas regiões rurais e de difícil acesso, onde há fragilidade nas redes de atenção materno-infantil e na vigilância de óbitos maternos.

Nas últimas décadas, houve avanços importantes nas políticas de vigilância do óbito materno, como a instituição dos Comitês de Mortalidade Materna e a implantação da Rede Cegonha, que ampliou a integração entre os níveis de atenção. Entretanto, lacunas persistem, sobretudo na consolidação de sistemas de informação e na capacidade de resposta rápida às causas evitáveis de óbito (PACAGNELLA et al., 2018; FIGUEREDO et al., 2018).

A pandemia de COVID-19 intensificou esses desafios, ao impactar negativamente o acesso aos serviços de saúde e sobrecarregar os sistemas já fragilizados. Durante 2020 e 2021, observou-se aumento expressivo da mortalidade materna, associado tanto a complicações diretas da infecção pelo SARS-CoV-2 quanto a efeitos indiretos, como a redução de consultas pré-natais, o adiamento de partos programados e o retardo na assistência a emergências obstétricas (ANTOUN et al., 2020; GONZALEZ PAZOS et al., 2023). As mulheres residentes em áreas de maior vulnerabilidade socioeconômica foram as mais afetadas, revelando o peso

das desigualdades territoriais na determinação dos desfechos maternos (CAMURÇA et al., 2021; FURTADO et al., 2021).

É importante destacar que durante a pandemia de COVID-19, o Maranhão registrou expressiva carga de morbimortalidade: entre 2020 e 2022 ocorreram mais de 11 mil óbitos por COVID-19 no estado, mostrando a gravidade do impacto da crise sanitária local (CARDOSO; et al., 2023). Essa sobrecarga sobre o sistema de saúde — com alta demanda por leitos, UTI e assistência de urgência — somada às desigualdades regionais de acesso a serviços de saúde e infraestrutura hospitalar — especialmente em municípios do interior — pode ter comprometido o acompanhamento gestacional, o parto seguro e o atendimento obstétrico de urgência. Tal contexto realça a relevância de estudos que avaliem a mortalidade materna sob a ótica territorial, identificando vulnerabilidades específicas, superações e lacunas estruturais no cuidado materno-infantil durante o período pandêmico.

Apesar do crescente número de estudos sobre mortalidade materna no Brasil, ainda existem lacunas científicas quanto à interseção entre COVID-19, vulnerabilidade social e atenção obstétrica, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde os sistemas de saúde enfrentam dificuldades estruturais e logísticas. Dessa forma, compreender a dinâmica espacial e temporal da mortalidade materna no Maranhão torna-se essencial para subsidiar estratégias mais equitativas de planejamento e gestão em saúde.

Assim, este estudo propõe responder às seguintes questões: a mortalidade materna apresentou diferenças durante a pandemia de COVID-19? Como os determinantes socioeconômicos e assistenciais se relacionaram com a RMM antes e durante esse período?

O objetivo deste estudo é analisar, espacial e temporalmente, a mortalidade materna nos municípios do Maranhão, correlacionando-a com condicionantes socioeconômicos e de acesso à Atenção Básica e ao pré-natal, nos períodos anterior e durante a pandemia da COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, baseado em dados secundários, tendo como unidades de análise os 217 municípios do estado do Maranhão, localizado na região Nordeste do Brasil. Para a análise temporal da Razão de Mortalidade Materna (RMM), foram adotados os triênios 2017–2019 (período pré-pandêmico) e 2020–2022 (período pandêmico). A utilização de triênios buscou minimizar oscilações decorrentes da baixa frequência de eventos raros, como óbitos maternos, promovendo maior estabilidade estatística e melhor consistência interpretativa dos resultados.

Foram analisadas variáveis relacionadas à mortalidade materna, às características de saúde e às condições socioeconômicas. A RMM foi obtida a partir dos Sistemas de Informação sobre Mortalidade (SIM) e de Nascidos Vivos (SINASC), considerando os óbitos de mulheres ocorridos até 42 dias após o término da gestação, por causas associadas à gravidez, parto ou puerpério, sendo calculada pela razão entre o número de óbitos maternos e o número de nascidos vivos e multiplicada por 100.000. Entre os indicadores de saúde, avaliou-se a cobertura populacional estimada da Atenção Básica (AB) de 2017 a 2022, calculada conforme metodologia oficial do SISAB, com base no número de equipes de Saúde da Família e de

Atenção Básica implantadas. A adequação do pré-natal foi definida como a proporção de gestantes que iniciaram o acompanhamento até a 12ª semana gestacional e realizaram no mínimo seis consultas. Como variável socioeconômica, utilizou-se o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), do IPEA (2020), composto pelas dimensões de infraestrutura urbana, capital humano e renda/trabalho.

A dependência espacial entre os municípios foi analisada a partir dos índices de autocorrelação de Moran global e local, utilizados para verificar a presença de padrões de concentração territorial da RMM e sua associação com as variáveis socioeconômicas e de acesso aos serviços de saúde. O Índice de Moran Global (I) varia entre -1 e +1, sendo valores positivos indicativos de autocorrelação direta (municípios com valores semelhantes agrupados espacialmente), valores negativos representativos de autocorrelação inversa, e o valor zero indicativo de ausência de autocorrelação espacial. Foram construídos diagramas de dispersão de Moran (Moran Scatterplots) para verificar a distribuição e a intensidade da dependência espacial entre os municípios.

A significância estatística da autocorrelação espacial foi testada por meio do teste de pseudo-significância (999 permutações), adotando-se como hipótese nula (H_0) a inexistência de dependência espacial. Após a avaliação global, aplicou-se o Índice de Moran Local (LISA – Local Indicators of Spatial Association), que permite identificar agrupamentos (clusters) significativos de alta e baixa mortalidade materna em nível municipal. Essa análise possibilitou detectar padrões locais não evidenciados pelo índice global, considerando a matriz de contiguidade do tipo rainha (Queen contiguity) e um intervalo de confiança de 95%.

Com base nos resultados, foram gerados Moran Maps, que representaram a distribuição espacial da RMM e seus respectivos níveis de significância. Esses mapas permitiram identificar clusters Alto-Alto (municípios com altas taxas de RMM e vizinhos também com valores elevados) e Baixo-Baixo (municípios com baixas taxas e vizinhos com desempenho semelhante), além dos outliers Alto-Baixo e Baixo-Alto, que indicam discrepâncias locais em relação às áreas circunvizinhas.

Na etapa seguinte, investigou-se a associação espacial bivariada entre a RMM e cada uma das variáveis independentes (IVS, cobertura da Atenção Básica e adequação do pré-natal), por meio dos índices de Moran global e local bivariados, sendo produzidos os respectivos diagramas de dispersão e Moran Maps para cada par de variáveis.

Todas as análises espaciais foram realizadas no software GeoDa® (ANSELIN L et al., 2006). Por se tratar de um estudo com dados públicos e de domínio aberto, disponíveis em plataformas oficiais do Ministério da Saúde e do IPEA, a pesquisa foi dispensada de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as disposições da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

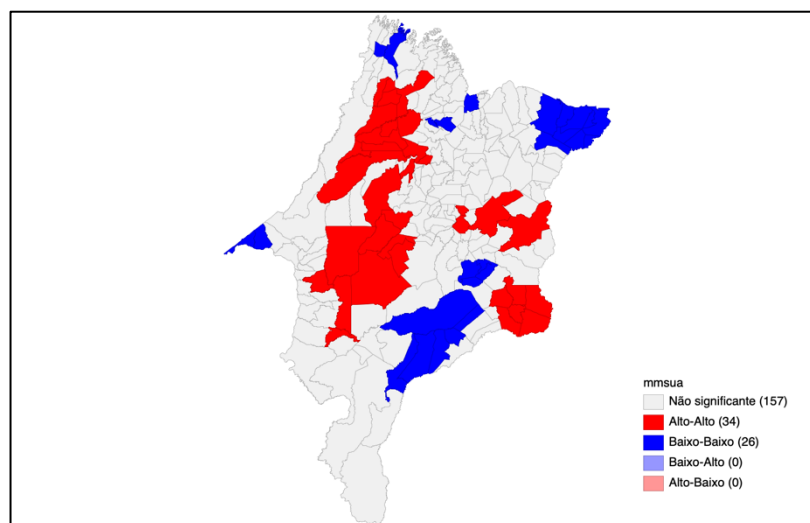
Ressalta-se que estudos com dados secundários podem apresentar limitações, como subnotificação, inconsistências de registro e diferenças metodológicas entre municípios, devendo os resultados ser interpretados com cautela.

RESULTADOS

A análise espacial revelou padrões consistentes de autocorrelação positiva para a Razão de Mortalidade Materna (RMM) no Maranhão. O Índice de Moran Global foi de 0,555, indicando dependência espacial moderada e sugerindo que municípios com elevadas taxas de mortalidade tendem a se agrupar em torno de outros municípios com valores semelhantes. Esse comportamento reflete heterogeneidades territoriais persistentes, evidenciando a concentração da mortalidade materna em áreas geográficas específicas do estado.

O Mapa de Moran univariado destacou 34 municípios com autocorrelação Alto-Alto, correspondentes a regiões com alta mortalidade materna e vizinhos com valores igualmente elevados, concentrados principalmente nas regiões centro-oeste, sul e nordeste do Maranhão. Foram identificados ainda 26 municípios Baixo-Baixo, com baixas taxas de mortalidade e vizinhos de igual comportamento, localizados em áreas de maior acesso aos serviços de saúde (Figura 1). Esses resultados apontam para aglomerados espaciais de risco que persistem em regiões socioeconomicamente mais vulneráveis.

Figura 1: Correlação espacial da mortalidade materna no Maranhão.



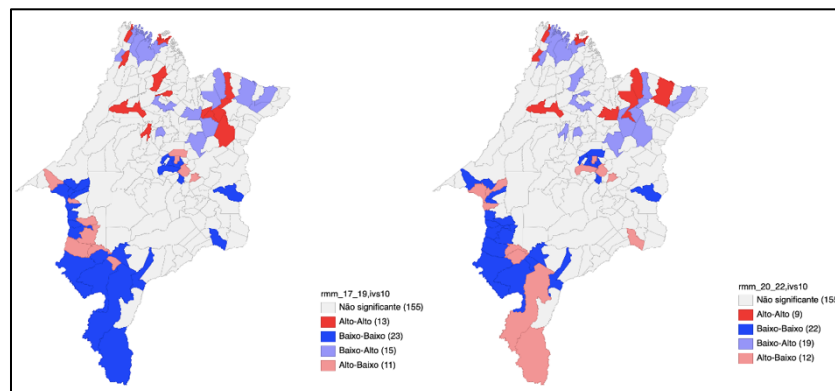
Fonte: Elaborado pelos autores.

Criado pelo software GeoDa®, versão 3, acesso em nov/2025

link: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html#license-text>

A análise bivariada entre a RMM e o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) mostrou autocorrelação espacial positiva, confirmando a associação entre vulnerabilidade e maior risco de morte materna. No período 2017–2019, observou-se a presença de 13 municípios Alto-Alto, enquanto no triênio 2020–2022 esse número reduziu para 9, indicando discreta melhora, ainda que persistam áreas críticas (Figura 2). Os clusters Alto-Alto estiveram concentrados em regiões de maior precariedade social, marcadas por baixos indicadores de renda, infraestrutura e capital humano. Por outro lado, 22 municípios Baixo-Baixo apresentaram baixa vulnerabilidade e menores taxas de mortalidade, sugerindo efeito protetor de melhores condições socioeconômicas.

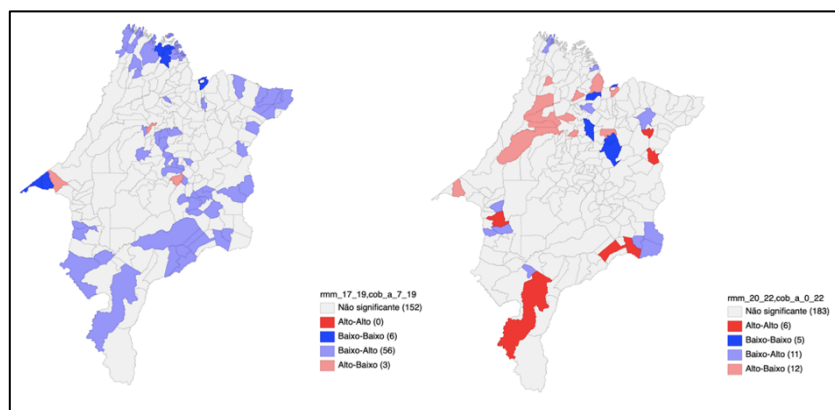
Figura 2: Correlação espacial entre a Razão de Mortalidade Materna e o Índice de Vulnerabilidade Social no Maranhão nos períodos pré-pandêmico (2017–2019) e pandêmico (2020–2022).



Fonte: Elaborado pelos autores.
 Criado pelo software GeoDa®, versão 3, acesso em nov/2025
 link: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html#license-text>

Na correlação entre a RMM e a cobertura da Atenção Básica (AB), os resultados indicaram associações distintas entre os períodos analisados (Figura 3). Entre 2017 e 2019, prevaleceram 56 municípios Baixo-Alto, evidenciando baixa mortalidade em áreas com cobertura ampliada da AB, o que sugere impacto positivo das políticas de expansão da atenção primária. Contudo, no período 2020–2022, emergiram 6 municípios Alto-Alto, concentrados no sul e leste do estado, sinalizando fragilidade da rede básica durante a pandemia, possivelmente devido à sobrecarga dos serviços e restrições de acesso impostas pelo contexto sanitário. A presença de 12 municípios Alto-Baixo neste mesmo período aponta para desigualdades locais de desempenho, mesmo em territórios com boa cobertura assistencial.

Figura 3: Correlação espacial entre a Razão de Mortalidade Materna e a Cobertura da Atenção Básica (AB) no Maranhão nos períodos pré-pandêmico (2017–2019) e pandêmico (2020–2022).

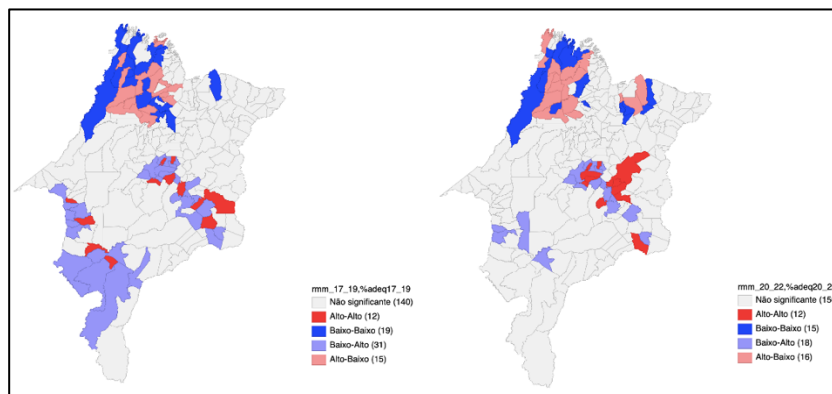


Fonte: Elaborado pelos autores.
 Criado pelo software GeoDa®, versão 3, acesso em nov/2025
 link: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html#license-text>

A análise bivariada entre a RMM e a adequação do pré-natal evidenciou uma associação espacial inversa, indicando que municípios com maior proporção de gestantes com pré-natal adequado tendem a apresentar menores taxas de mortalidade materna (Figura 4). No triênio 2017–2019, foram identificados 12 municípios classificados como Alto-Alto, caracterizados por alta mortalidade materna apesar da elevada adequação do pré-natal, sugerindo fragilidades no cuidado ao parto e puerpério ou na capacidade de resposta hospitalar. Por outro lado, 19 municípios foram classificados como Baixo-Alto, combinando baixa mortalidade e alta adequação do pré-natal, indicando melhor organização da rede assistencial.

Entre 2020 e 2022, manteve-se o número de municípios Alto-Alto (12), porém observou-se a expansão dos clusters Alto-Baixo (16) — alta mortalidade associada à baixa adequação do pré-natal, e Baixo-Alto (18) — baixa mortalidade com boa adequação do pré-natal (Figura 4). Esses achados revelam maior heterogeneidade na assistência materna durante a pandemia, com alguns territórios preservando o cuidado adequado enquanto outros apresentaram piora significativa nos indicadores de acompanhamento gestacional.

Figura 4: Correlação espacial entre a Razão de Mortalidade Materna e a Adequação do Pré-natal no Maranhão nos períodos pré-pandêmico (2017–2019) e pandêmico (2020–2022).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Criado pelo software GeoDa®, versão 3, acesso em nov/2025

link: <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html#license-text>

De modo geral, os resultados sugerem que, embora a adequação do pré-natal seja um fator de proteção, ela não é suficiente para reduzir a mortalidade onde persistem limitações no acesso oportuno ao parto, transporte sanitário, manejo de emergências obstétricas e continuidade do cuidado. Assim, permanece a necessidade de fortalecer a articulação entre pré-natal, parto e puerpério, especialmente em municípios de maior vulnerabilidade social.

A comparação entre os dois triênios (2017–2019 e 2020–2022) evidencia mudanças relevantes na distribuição espacial da Razão de Mortalidade Materna e sua associação com os indicadores assistenciais e sociodemográficos. No período pré-pandemia (2017–2019), observou-se maior concentração de municípios em clusters do tipo Baixo-Baixo, indicando desempenho assistencial mais homogêneo e menor descontinuidade territorial. Entretanto, no

triênio pandêmico (2020–2022), verificou-se aumento expressivo de clusters Alto-Baixo e Baixo-Alto, revelando maior heterogeneidade regional e ruptura na continuidade dos padrões observados anteriormente. Esses resultados indicam que o contexto da COVID-19 impactou de forma desigual os municípios maranhenses, possivelmente influenciado por fragilidades estruturais, reorganização dos serviços para o enfrentamento da pandemia, dificuldades logísticas e redução do acesso à atenção obstétrica e pré-natal, refletindo o agravamento das desigualdades territoriais no período.

DISCUSSÃO

Os achados evidenciam forte estruturação espacial da mortalidade materna no Maranhão, com clusters Alto-Alto persistentes em áreas de maior vulnerabilidade social e menor desempenho de indicadores de atenção à gestante. Esse padrão é coerente com a literatura internacional, que descreve a manutenção de desigualdades territoriais e a recente estagnação do declínio global da mortalidade materna desde meados da década de 2010, apesar de avanços acumulados desde 2000 (WHO, 2023; UNICEF et al., 2025).

A associação espacial positiva entre RMM e IVS observada em ambos os triênios reforça o papel determinante de condições estruturais — infraestrutura urbana, capital humano e renda/trabalho — sobre os desfechos maternos. O Atlas da Vulnerabilidade Social sistematiza essas dimensões e tem sido utilizado para orientar políticas focalizadas em territórios de maior exclusão, em alinhamento com os achados deste estudo (IPEA, 2020; MARGUTI BO; CAVALCANTE A, 2018).

No componente assistencial, a Atenção Básica (AB) historicamente se associa à redução de agravos sensíveis à APS, inclusive em saúde materno-infantil. A literatura sobre a Estratégia Saúde da Família mostra efeitos benéficos sobre indicadores de saúde e equidade, o que dialoga com a preponderância de clusters Baixo-Alto em 2017–2019 (baixa mortalidade em contextos de maior cobertura), sugerindo efeito protetor regional (MACINKO J; HARRIS MJ, 2015; BASTOS ML et al., 2017). Por outro lado, o surgimento de clusters Alto-Alto em 2020–2022 indica fragilização da rede em parte do território, hipótese compatível com choques sistêmicos da pandemia que afetaram oferta, oportunidade e coordenação do cuidado (WHO, 2023).

A adequação do pré-natal apresentou correlação espacial inversa com a RMM, coerente com evidências nacionais que relacionam início oportuno e número de consultas a melhores desfechos perinatais e maternos. Estudos recentes em diferentes estados brasileiros reportam baixa adequação global e heterogeneidade territorial, cenário que pode ter sido agravado no período pandêmico — em linha com o aumento de clusters Alto-Baixo e Baixo-Alto observado em 2020–2022 (ADAMI ADG et al., 2023; DOMINGUES RMS et al., 2025).

O impacto da COVID-19 sobre a mortalidade materna no Brasil é amplamente documentado: houve incremento expressivo de óbitos entre gestantes e puérperas, além de barreiras de acesso e atraso no cuidado, sobretudo em regiões mais vulneráveis. Tais achados sustentam a interpretação de que choques sanitários amplificam desigualdades preexistentes, o que se reflete nos padrões espaciais identificados no Maranhão durante 2020–2022 (NAKAMURA-PEREIRA M et al., 2021; GONÇALVES BMM et al., 2021).

Resultados semelhantes foram descritos por Orellana et al. (2024), que demonstraram excesso significativo de mortalidade materna no Brasil durante a pandemia, com maior concentração de óbitos nas regiões Norte e Nordeste, reforçando a influência de desigualdades estruturais e de fragilidades assistenciais em territórios de maior vulnerabilidade. Os autores destacam que a elevada letalidade entre gestantes com COVID-19 foi agravada por acesso tardio aos serviços hospitalares e barreiras logísticas ao transporte sanitário, aspectos compatíveis com a realidade maranhense e com os clusters Alto-Alto identificados neste estudo.

Carvalho-Sauer et al. (2024) também observaram aumento expressivo da mortalidade materna e perinatal no período pandêmico, associado ao crescimento das taxas de cesariana, prematuridade e complicações obstétricas graves. Esses achados reforçam que a pandemia impactou não apenas o pré-natal, mas principalmente o manejo clínico e a oferta de retaguarda hospitalar, contribuindo para desfechos adversos mesmo em áreas com maior cobertura da AB — o que ajuda a interpretar municípios classificados como Alto-Alto com alta adequação do pré-natal.

Do ponto de vista metodológico, o uso combinado do Moran Global e LISA permitiu identificar dependência espacial e padrões locais não captados por medidas agregadas, fortalecendo a inferência sobre zonas críticas e áreas de resiliência. A adoção da matriz de contiguidade tipo “rainha” e sua implementação via GeoDa® alinham-se às melhores práticas da análise espacial em saúde, ao considerar como vizinhos todos os municípios com fronteiras ou pontos de contato, proporcionando maior sensibilidade à estrutura espacial real do território (ANSELIN L, 1995; ANSELIN L et al., 2006).

Em síntese, os resultados confirmam que a mortalidade materna no Maranhão é um fenômeno socialmente determinado e territorialmente concentrado, cuja redução depende da integração de políticas estruturais, ampliação da cobertura e qualidade da Atenção Básica, qualificação do pré-natal e da rede de urgência obstétrica, além da vigilância contínua do óbito materno com enfoque territorial. Futuras pesquisas devem aprofundar análises multiescalares e investigar impactos de políticas recentes de regionalização da atenção obstétrica e expansão da rede de atenção à saúde materno-infantil, ampliando a compreensão sobre os mecanismos que sustentam desigualdades evitáveis.

Em termos de implicação prática, os resultados sugerem três frentes prioritárias: (i) integração de ações sociais e de saúde nos clusters Alto-Alto de IVS $\times$ RMM; (ii) recuperação e fortalecimento da AB pós-pandemia, com foco em coordenação do cuidado e retaguarda obstétrica; (iii) ampliação qualificada do pré-natal articulada ao transporte sanitário e à rede hospitalar.

CONCLUSÃO

A análise espacial e temporal da Razão de Mortalidade Materna no Maranhão evidenciou autocorrelação estatisticamente significativa, com persistência de clusters Alto-Alto localizados majoritariamente em áreas com maior vulnerabilidade social, menor adequação do pré-natal e desigual acesso aos serviços de saúde. A comparação entre os triênios revelou que, embora municípios com melhores indicadores tenham mantido clusters Baixo-Baixo, indicando

desempenho assistencial mais eficiente, verificou-se intensificação de clusters Alto-Baixo e Baixo-Alto durante o período pandêmico, sugerindo heterogeneidade territorial e agravamento das desigualdades no contexto da COVID-19. Esses achados demonstram que a mortalidade materna permanece como um grave problema de saúde pública, influenciado não apenas pela oferta e qualidade do cuidado obstétrico, mas também por determinantes estruturais como acesso à maternidade de referência, logística de transporte sanitário, disponibilidade de profissionais e condições socioeconômicas adversas. Apesar da utilidade e abrangência dos dados secundários utilizados, reconhece-se como limitação a possibilidade de subnotificação e inconsistências nos registros do SIM e SINASC, fatores que podem subestimar a magnitude real do problema. Ainda assim, os resultados reforçam a importância do uso da análise espacial como ferramenta estratégica para vigilância, planejamento e monitoramento contínuo da RMM, permitindo identificar áreas prioritárias para ações de intervenção. Conclui-se que a redução sustentável da mortalidade materna no estado exige fortalecimento da Atenção Primária, ampliação do acesso oportuno ao pré-natal adequado, organização regionalizada da rede obstétrica e políticas públicas integradas voltadas à equidade territorial. Recomenda-se, para pesquisas futuras, análises que incluam dados qualitativos, investigação de causas específicas de óbito e avaliação do impacto de ações governamentais recentes na saúde materna.

REFERENCIAS

1. ADAMI ADG et al. Adequacy of prenatal care and associated factors in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *BMC Pregnancy and Childbirth*, v. 23, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10519679/>. Acesso em: 29 out. 2025.
2. ANSELIN L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>. Acesso em: 29 out. 2025.
3. ANSELIN L et al. GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. *Geographical Analysis*, v. 38, n. 1, p. 5-22, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>. Acesso em: 29 out. 2025.
4. ANTOUN L et al. Maternal COVID-19 infection and pre-eclampsia. *American Journal of Obstetrics*, 2020.
5. BAGGIO M et al. Impacto da pandemia da COVID-19 no acompanhamento pré-natal no Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, 2022.
6. BASTOS ML et al. The impact of the Brazilian Family Health Strategy on selected primary care sensitive conditions: a systematic review. *PLOS ONE*, v. 12, n. 8, e0182336, 2017. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5546674/>. Acesso em: 29 out. 2025.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual de Vigilância do Óbito Materno*. Brasília: MS, 2009.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. *Nota metodológica: Cobertura populacional estimada na Atenção Básica*. Brasília: MS/DAB, 2018.

9. BRASIL. Ministério da Saúde. *Boletim Epidemiológico da Mortalidade Materna*. Brasília: MS, 2018.
10. BRASIL. Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2019*. Brasília: MS, 2019.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. *Atenção Primária e COVID-19: orientações*. Brasília: MS, 2020.
12. BRASIL. Ministério da Saúde. *Nota metodológica (SISAB): parâmetros e cadastro*. Brasília: MS/SEIDIGI, 2024.
13. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012*. Brasília, 2012.
14. CAMURÇA ITM et al. Determinantes sociais e mortalidade materna na pandemia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2021.
15. CAPOBIANCO G et al. COVID-19 and maternal outcomes. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2020.
16. CARDOSO, L. S. P.; et al. Óbitos pela COVID-19 no Maranhão (2020–2022): análise das notificações segundo SIM e SIVEP-Gripe. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 23 n. 8, 2023.
17. CARVALHO-SAUER R et al. Maternal and perinatal outcomes in Brazil during the COVID-19 pandemic. *The Lancet Regional Health – Americas*, 2024.
18. DOMINGUES RMSM et al. Adequacy of prenatal care in the state of Rio de Janeiro according to childbirth funding. *Revista de Saúde Pública*, v. 59, supl. 1, e5s, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rsp/2025.v59suppl1/e5s/>. Acesso em: 29 out. 2025.
19. FIGUEREDO KMS et al. Mortalidade materna evitável: papel da Atenção Básica. *Revista Saúde em Debate*, 2018.
20. FURTADO JHL et al. Vulnerabilidade social e COVID-19 no Brasil. *Interface*, 2021.
21. GONÇALVES BMM et al. Maternal mortality associated with COVID-19 in Brazil: a nationwide population-based study. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 107, p. 300-306, 2021. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8691656/>. Acesso em: 29 out. 2025.
22. GONZALEZ PAZOS JV et al. Mortalidade materna na região Norte durante a pandemia. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 2023.
23. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)*. Brasília, 2020. Disponível em: <https://ivs.ipea.gov.br/>. Acesso em: 29 out. 2025.
24. MACINKO J, HARRIS MJ. Brazil's Family Health Strategy — delivering community-based primary care in a universal health system. *New England Journal of Medicine*, v. 372, n. 23, p. 2177-2181, 2015. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1501140>. Acesso em: 29 out. 2025.
25. MARGUTI BO, CAVALCANTE A. (org.). *A nova plataforma da vulnerabilidade social*. Brasília: IPEA, 2018.
26. NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília, 2015.
27. NAKAMURA-PEREIRA M et al. 523 maternal deaths... *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, v. 155, n. 3, p. 475-482, 2021.

28. ORELLANA JDY et al. Excess maternal mortality during COVID-19 in Brazil: national analysis. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 2024.
29. PACAGNELLA RC et al. Near miss materno no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2018.
30. PAZOS C, FERREIRA ML. Mortalidade materna durante a pandemia. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2023.
31. RASMUSSEN SA, JAMIESON DJ. COVID-19 and pregnant women. *New England Journal of Medicine*, 2020.
32. SENTILHES L et al. Maternal complications and COVID-19. *The Lancet*, 2020.
33. SIQUEIRA TS et al. Desigualdades sociais e mortalidade materna no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2021.
34. SZWARCWALD CL et al. Razão de mortalidade materna no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 2014.
35. UNICEF; WHO; UNFPA; WORLD BANK; UNDESA/POP. *Trends in maternal mortality 2000–2023*. New York, 2025.
36. WHO – World Health Organization. *Trends in maternal mortality 2000 to 2020*. Geneva: WHO, 2023.

6.2 Artigo 2: Mortalidade materna e condicionantes dos municípios nordestinos: Análise espacial antes e durante a pandemia de COVID-19

MORTALIDADE MATERNA E CONDICIONANTES DOS MUNICÍPIOS NORDESTINOS: Análise espacial antes e durante a pandemia de COVID-19

MATERNAL MORTALITY AND CONDITIONS OF NORTHEASTERN MUNICIPALITIES: Spatial analysis before and during the COVID-19 pandemic
MORTALIDAD MATERNA Y CONDICIONES DE LOS MUNICIPIOS DEL NORESTE: Análisis espacial antes y durante la pandemia de COVID-19

Ellen Rose Santos Filgueiras⁵, Aline Sampieri Tonello⁶, Judith Rafaelle Oliveira Pinho²,
Vanessa Moreira da Silva Soeiro⁷, Marcelino Santos Neto⁸, Rejane Christine de Sousa
Queiroz²

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial da mortalidade materna e sua associação com condicionantes socioeconômicos e de saúde nos municípios do Nordeste do Brasil, antes e durante a pandemia de COVID-19. **Métodos:** Estudo ecológico e analítico, com dados secundários (2017–2022), aplicando os índices de Moran Global e Local para mensurar autocorrelação espacial e identificar clusters, além de correlações entre a Razão de Mortalidade Materna (RMM), indicadores sociais e variáveis de acesso à Atenção Primária à Saúde. **Resultados:** Verificou-se autocorrelação espacial positiva em todos os períodos, com predomínio de clusters Baixo–Baixo, indicando agrupamento de municípios com RMM reduzida. No período pandêmico, observou-se incremento da dependência espacial e expansão de clusters, sugerindo heterogeneidade territorial e possível resiliência de localidades com maior cobertura e infraestrutura. Além disso, correlações sugeriram associação espacial com vulnerabilidade social e menor acesso a serviços. **Conclusão:** Apesar da sobrecarga do sistema de saúde na COVID-19, parte dos municípios manteve padrões favoráveis, enquanto persistiram desigualdades regionais, reforçando a necessidade de fortalecer a vigilância e a atenção à saúde materna. Palavras-chave: mortalidade materna; Atenção Primária à Saúde; COVID-19.

Palavras-chave: Mortalidade materna, Atenção Primária à Saúde, COVID-19.

⁵ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-Maranhão. E-mail: ellenrose.ss@gmail.com

⁶ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís-Maranhão.

⁷ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Pinheiro-Maranhão.

⁸ Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Imperatriz-Maranhão.

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial distribution of maternal mortality and its association with socioeconomic and health-related determinants in municipalities of Northeast Brazil, before and during the COVID-19 pandemic. **Methods:** An ecological and analytical study was conducted using secondary data from 2017 to 2022. Global and Local Moran's indices were applied to assess spatial autocorrelation and identify clusters, in addition to correlation analyses between the Maternal Mortality Ratio (MMR), social indicators, and variables related to access to Primary Health Care. **Results:** Positive spatial autocorrelation was identified in all analyzed periods, with a predominance of Low-Low clusters, indicating spatial grouping of municipalities with lower MMR. During the pandemic period, an increase in spatial dependence and expansion of clusters were observed, suggesting territorial heterogeneity and possible resilience in municipalities with greater health infrastructure and service coverage. Spatial associations with social vulnerability and limited access to health services were also identified. **Conclusion:** Despite the overload of the health system during the COVID-19 pandemic, some municipalities maintained favorable maternal mortality patterns, while persistent regional inequalities remained evident. These findings reinforce the need to strengthen surveillance systems and maternal health care within Primary Health Care.

Keywords: Maternal mortality; Primary Health Care; COVID-19.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la distribución espacial de la mortalidad materna y su asociación con condicionantes socioeconómicos y de salud en los municipios del Nordeste de Brasil, antes y durante la pandemia de COVID-19. **Métodos:** Estudio ecológico y analítico, basado en datos secundarios correspondientes al período 2017–2022. Se aplicaron los índices de Moran Global y Local para evaluar la autocorrelación espacial e identificar conglomerados, además de análisis de correlación entre la Razón de Mortalidad Materna (RMM), indicadores sociales y variables relacionadas con el acceso a la Atención Primaria de Salud. **Resultados:** Se observó autocorrelación espacial positiva en todos los períodos analizados, con predominio de conglomerados Bajo-Bajo, lo que indica agrupamiento de municipios con RMM reducida. Durante el período pandémico se evidenció un aumento de la dependencia espacial y expansión de los conglomerados, lo que sugiere heterogeneidad territorial y posible resiliencia en municipios con mayor infraestructura y cobertura de servicios de salud. Asimismo, se identificaron asociaciones espaciales con vulnerabilidad social y menor acceso a los servicios. **Conclusión:** A pesar de la sobrecarga del sistema de salud durante la pandemia de COVID-19, algunos municipios mantuvieron patrones favorables de mortalidad materna, mientras que persistieron desigualdades regionales. Los resultados refuerzan la necesidad de fortalecer la vigilancia y la atención a la salud materna desde la Atención Primaria.

Palabras clave: Mortalidad materna, Atención Primaria de Salud, COVID-19.

INTRODUÇÃO

A mortalidade materna é a morte de uma mulher durante a gestação ou até 42 dias após o parto, independentemente da duração ou da localização da gravidez, causada ou relacionada com a gravidez (BRASIL, 2009). É um problema de saúde que afeta milhares de famílias em todo o mundo.

A Organização das Nações Unidas (ONU) incluiu a redução da mortalidade materna como uma prioridade global, definindo objetivos e metas para o enfrentamento desse problema. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecidos em 2000, focou na redução da Mortalidade Materna para 75 mortes por 100 mil nascidos vivos e posteriormente, em 2015, estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com foco na redução da mortalidade materna para menos de 70 mortes por 100 mil nascidos vivos até 2030 (Nações Unidas Brasil, 2015).

No entanto, apesar dos esforços e diversas iniciativas em diversos países, muito ainda se precisa caminhar para a redução da mortalidade materna. No Brasil, a mortalidade materna permaneceu elevada no período de 2008 a 2011, variando entre 60,8 e 73,1 mortes por 100.000 Nascidos Vivos (NV) (SZWARCWALD CL, et al., 2014). Em 2015, as maiores Razões de Mortalidade Materna (RMM) foram observadas nas regiões Norte e Nordeste. Na Região Nordeste, em 2016, 2017 e 2018 o Maranhão e Piauí tiveram as maiores taxas (BRASIL, 2019; BRASIL, 2018).

A maioria das complicações que levam aos óbitos maternos desenvolvem-se durante a gravidez, sendo evitáveis com acesso aos cuidados de saúde adequados e promoção da educação das mulheres na Atenção Básica (FIGUEREDO KMS, et al., 2018). Estudos brasileiros demonstraram que fragilidades no atendimento das gestantes e puérperas durante o pré-natal, parto e puerpério impactam negativamente na taxa de mortalidade materna, principalmente por causas evitáveis (PAZOS C e FERREIRA ML, 2023; PACAGNELLA RC, et al., 2018; ONU, 2000).

Além disso, Siqueira TS, et al. (2021) demonstraram que houve maior mortalidade materna nos municípios brasileiros com piores indicadores sociais, assim como maiores desigualdades socioeconômicas. Estudo realizado na região Norte do país, destacam o aumento significativo da RMM nos anos de 2020 e 2021, comparado com os demais estados da região, ressaltando possível influência da vulnerabilidade econômica, trabalho informal e condições insalubres, agravados pela pandemia (GONZALEZ PAZOS JV, et al., 2023) e maior prevalência de óbitos maternos em mulheres pardas e com baixa escolaridade (CAMURÇA ITM, et al., 2021).

Desta forma, a redução da mortalidade materna requer esforços conjuntos que abordem não apenas os aspectos clínicos, mas também as questões sociais e investimentos na infraestrutura de saúde e capacitação de profissionais, especialmente na Atenção Básica, garantindo cuidados de saúde adequados durante a gravidez, parto e pós-parto (CHAUHAN BF, et al., 2017; BRASIL, 2020).

Com a pandemia da COVID-19, novos desafios foram impostos aos sistemas de saúde de todo o mundo (FARIAS LABG, et al., 2020), principalmente em locais mais remotos e com piores condições socioeconômicas (FURTADO JHL, et al., 2021; VIEIRA LJES, et al., 2022).

Com relação às gestantes, adicionaram-se alta prevalência de parto prematuro, pré-eclâmpsia, parto cesáreo (ANTOUN L, et al., 2020; RASMUSSEN SA e JAMIESON DJ, 2020), complicações maternas e neonatais (CAPOBIANCO G, et al., 2020) e a morbidade materna, principalmente em mulheres com fatores de risco pré-existent (SENTILHES L, et al., 2020) associados à infecção pela COVID-19.

Somado a isso, durante a pandemia recomendou-se o adiamento de consultas e procedimentos de rotina das gestantes com sintomas gripais (BRASIL, 2020). Nos locais com baixas coberturas de equipes da Atenção Básica, houve diminuição do número de consultas, pois estas não foram compensadas por outro tipo de ação que garantisse o acompanhamento e vigilância sobre a saúde da gestante, conforme recomendado (BRASIL, 2020), além de que a preocupação e com a contaminação contribuíram para a busca tardia do pré-natal (BAGGIO M, et al., 2022). Assim, dificuldades no acesso aos serviços e no acompanhamento pré-natal durante a pandemia, estiveram relacionados ao aumento da mortalidade materna (PAZOS C e FERREIRA ML, et al., 2023).

Apesar das evidências já consolidadas sobre as desigualdades regionais na mortalidade materna, ainda são limitados os estudos que exploram sua dependência espacial, especialmente considerando os impactos da pandemia de COVID-19 sobre os sistemas de saúde e o acesso aos cuidados. Nesse contexto, este estudo é orientado pelos seguintes questionamentos: a mortalidade materna apresentou diferenças durante a pandemia de COVID-19? Como os condicionantes de saúde se relacionaram com a mortalidade materna antes e durante a pandemia de COVID-19 nos diferentes territórios?

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar, sob a perspectiva espacial e temporal, a mortalidade materna nos municípios da região Nordeste do Brasil, correlacionando-a com determinantes socioeconômicos e de saúde, nos períodos anterior e durante a pandemia de COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, baseado em dados secundários, cujas unidades de análise foram os municípios e os estados da macrorregião nordeste do Brasil. Para verificar a evolução temporal da RMM, foi considerado o período de 2011 a 2021. Para comparar a saúde materna antes e durante a pandemia de COVID-19 e verificar a relação entre a pandemia e as variáveis nos municípios, foi utilizado o período dos anos de 2017 a 2022. O triênio 2017 a 2019 foi considerado como antes da pandemia e o 2020 a 2022 como durante a pandemia de COVID-19. As variáveis, fontes dos dados e períodos estão disponíveis no Quadro 1.

Quadro 1: Variáveis do estudo

TIPO	VARIÁVEL	PERÍODO	DEFINIÇÃO	CÁLCULO	FONTE
Mortalidade Materna	Razão de Mortalidade Materna (RMM)	2011-2021	Óbitos femininos declarados, ocorridos até 42 dias após o parto,	Número de óbitos materno/Número de nascidos vivos x 100.000.	SINASC SIM

			ligados à gravidez, parto e puerpério.		
Características de saúde	Cobertura populacional na Atenção Básica	2017-2018	Cobertura populacional estimada na Atenção Básica	$(N^{\circ} \text{ de equipes ESF} \times \text{parâmetro} + \text{equipes AB} \times \text{parâmetro}) \div \text{população} \times 100$	SISAB
		2019-2022*		$\text{População cadastrada nas equipes} \div \text{população total} \times 100$	
	Adequação do Pré-natal	2017-2022	Proporção de gestantes com início do pré-natal até 12 semanas e pelo menos 6 consultas	$N^{\circ} \text{ Gestantes com pré-natal adequado} / \text{Total de Nascidos Vivos}$	SINASC
Características socioeconômicas	Índice de Vulnerabilidade Social – IVS	2020	Variáveis que caracterizam a vulnerabilidade social, expressando processos de exclusão, discriminação ou enfraquecimento dos grupos sociais e sua capacidade de reação.	M édia aritmética dos índices das dimensões: Infraestrutura Urbana, Capital Humano e Renda e Trabalho	IPEA

Fonte: Elaborado pelos autores.

*mudança de cálculo em 2019.

Para demonstrar o comportamento da mortalidade materna ao longo dos anos 2011 a 2021, foram elaborados gráficos no Programa Microsoft Excel®. Para avaliação da dependência espacial foram utilizados os coeficientes de autocorrelação de Moran global e o Índice de Moran local e analisadas as correlações entre as variáveis entre RMM e os indicadores sociais e de acesso aos cuidados de saúde nos municípios. Para a construção da matriz de pesos espaciais, adotou-se o critério de contiguidade do tipo rainha (Queen contiguity), no qual os municípios são considerados vizinhos quando compartilham fronteiras ou vértices, permitindo uma representação mais abrangente das relações espaciais.

O índice de Moran Global pode variar entre -1 e +1, sendo que os valores entre zero e 1 representam uma autocorrelação positiva, os valores entre zero e -1 representam uma autocorrelação negativa e o zero, uma autocorrelação nula. Foram elaborados diagramas de espalhamento de Moran (Moran Scatterplot Map) para representar a dependência espacial entre os municípios.

Em seguida, foi aplicado o Teste de Pseudo-significância para determinar se o valor obtido a partir do Índice de Moran Global representou uma autocorrelação espacial estatisticamente significativa, com um teste de hipótese em que a hipótese nula (H0) foi de independência espacial, ou seja, de que não existe autocorrelação espacial significativa.

Após a análise de dependência espacial global, foi verificada a presença de clusters através do Índice I de Moran Local univariado, que é obtido de forma análoga ao Índice de Moran Global, entretanto obtém a relação entre a variância e a covariância para cada unidade geográfica da área estudada (ANSELIN L, 1995). Portanto, ele apresentou, para cada município, a evidência de agrupamentos espaciais significantes referentes aos valores da RMM. Este índice produziu valores específicos para cada município, apontando padrões de agrupamentos não verificados através do Índice de Moran Global (LUZARDO AJR, et al., 2017). Foi considerado a contiguidade da rainha para a matriz de pesos e o intervalo de confiança de 95%.

Foram elaborados Moran Maps com os valores de significância em relação à Razão de Mortalidade Materna, identificando clusters com valores de $p > 0,05$. Essa técnica possibilitou a análise dos agrupamentos espaciais referentes às taxas da RMM nos municípios nordestinos, pois evidenciou clusters com valores Alto-Alto e Baixo-Baixo, que são agrupamentos de municípios com valores médios semelhantes entre si, e outliers com valores Alto-Baixo e Baixo-Alto, que correspondem aos municípios com valores da RMM diferentes em relação aos seus vizinhos.

No Alto-Alto estão presentes os municípios com elevados valores de RMM e que possuem municípios vizinhos com valores médios altos, enquanto no Baixo-Baixo, os municípios com RMM baixos e vizinhos com valores também baixos. No Alto-Baixo estão os municípios com RMM altos e seus vizinhos com valores baixos, enquanto que no Baixo-Alto, os municípios com a RMM baixa e valores elevados na RMM de seus vizinhos.

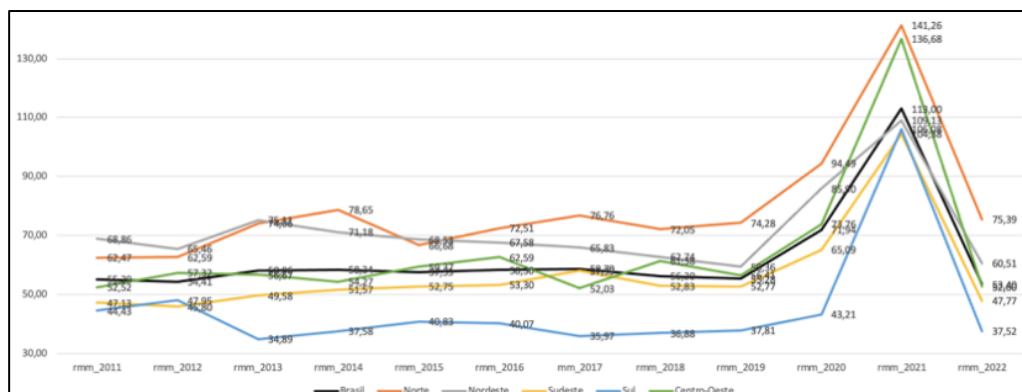
Considerando a distribuição dos clusters no mapa, foi verificada a associação espacial da RMM e cada uma das variáveis independentes. Foram utilizados os Índices de Moran Global e Local bivariados e produzidos os respectivos diagramas de espalhamento de Moran e Moran Map para o par de análise (RMM e IVS; RMM e Cobertura Populacional estimada de equipes da Atenção Básica; e RMM e Pré-natal).

Tanto as análises de clusterização quanto as análises de regressão espacial foram realizadas no software GeoDa® (ANSELIN L, et al., 2006). Por se tratar de dados de domínio público, disponíveis em plataforma digital na internet, esta pesquisa foi dispensada de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), de acordo com as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde Nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (BRASIL, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade materna apresentou oscilações razoáveis entre os anos de 2011 a 2019. Já entre os anos de 2020 a 2022 houve uma variação nos números de óbitos maternos entre os municípios. Em 2020, primeiro ano da pandemia da COVID-19, a Razão de Mortalidade Materna (RMM) aumentou em todas as regiões brasileiras, sendo o maior aumento registrado na região Centro-Oeste, que aumentou de 56,41 em 2019 para 136,7 em 2021, e na região Sul, que aumentou de 37,81 em 2019 para 106,1 em 2021 (Gráfico 1).

GRÁFICO 1: Comportamento da Razão de Mortalidade Materna no Brasil e Regiões de 2011 a 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Comparando a média da RMM nos três anos pré-pandemia e os três anos pandêmicos, observou-se aumento em todas as regiões, com destaque às regiões Norte e Nordeste, que aumentaram de 66,98 para 94,49 e 62,74 para 85,90 mortes por 100.000 NV, respectivamente.

Estudo conduzido por Orellana J, et al. (2022) evidenciou um excesso expressivo de óbitos maternos durante a pandemia de COVID-19 no Brasil, com intensidade maior nas regiões mais vulneráveis, sobretudo no Norte e Nordeste. Entre março de 2020 e maio de 2021, a mortalidade materna excedeu em 70% o esperado em todo o país, sendo que na região Nordeste esse excesso foi observado consistentemente em quase todos os trimestres avaliados. Em um contexto mundial, estudos em diversos países também indicam aumentos substanciais da mortalidade materna durante a pandemia de COVID-19 (CHMIELEWSKA B, et al., 2021; HOYERT DL, 2023).

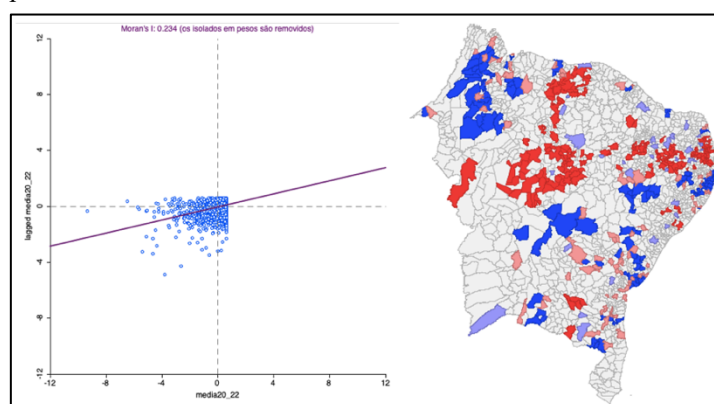
Analisando apenas a região Nordeste, percebe-se que a RMM apresentou redução durante os anos de 2017 a 2019. Por outro lado, houve aumento nos anos de 2019 e 2020, e novo aumento, mais intenso em 2020 e 2021. Em 2022, houve uma nova melhora nesse cenário. Em 2019, último ano antes da pandemia da COVID-19, 1471 municípios não registraram óbitos maternos. Desses, 235 (15,97%) registraram óbitos em 2020, 321 (21,82%), em 2021 e 193 (13,12%) em 2022.

Para analisarmos mais detalhadamente esses resultados, podemos utilizar a classificação da Organização Mundial de Saúde para esse índice. Percebeu-se que em 2020, dos 356 municípios com óbitos registrados, 352 (98,88%) foram acima de 49/100.000 NV, ou seja, uma RMM alta ou muito alta. Em 2021, foram 449 (99,12%) dos 453 municípios com óbitos maternos registrados e em 2022, 282 (94%) dos 300 municípios com óbitos.

Em estudo que investigou os padrões espaciais e temporais da mortalidade materna no Brasil entre 2010 e 2020, Oliveira IVG, et al. (2023) evidenciaram que o Nordeste foi a segunda região com a mais alta RMM (69,27 mortes por 100.000 NV), sendo superada apenas pela região Norte (72,47 por 100.000 NV), o que destaca as disparidades regionais em saúde materna no país.

Para a análise da autocorrelação entre a Mortalidade Materna entre os municípios estudados, aplicou-se inicialmente o Índice de Moran Global. Para calcular o índice antes e durante a pandemia, utilizou-se a média da razão de mortalidade materna de um período de três anos. Antes da pandemia, nos anos de 2017 a 2019, os municípios nordestinos apresentavam um valor do Moran Global de 0,140 e durante a pandemia, de 2020 a 2022, o valor foi de 0,234 (Figura 1), indicando uma correlação positiva nesses dois momentos. Esse valor positivo indica uma correlação direta. Embora moderada, demonstrou-se uma tendência de agrupamento espacial onde municípios próximos tinham valores de mortalidade materna similares.

Figura 1: Autocorrelação espacial da mortalidade materna durante a pandemia da COVID-19



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Esses achados do período pré-pandêmico poderiam estar relacionados às desigualdades pré-existent na distribuição dos serviços de saúde ou fatores estruturais que influenciam a mortalidade materna (ORELLANA J, et al., 2022).

Desafios estruturais já presentes antes da pandemia, como dificuldades de acesso aos serviços de saúde pré-natais e especializados, bem como a escassez de profissionais capacitados para manejar complicações durante a gravidez, o parto e o pós-parto já impactavam negativamente os resultados de saúde materna (ORELLANA J, et al., 2022).

O aumento observado da Razão de Mortalidade Materna durante a pandemia de COVID-19 sugere que a crise sanitária influenciou não apenas a magnitude, mas também a distribuição espacial dos óbitos maternos na região, intensificando desigualdades previamente existentes. Esse cenário pode ser explicado por fatores como a sobrecarga dos serviços de saúde, a reorganização assistencial com priorização de casos de COVID-19 e as restrições de acesso aos serviços de saúde materna, que comprometeram o acompanhamento pré-natal e o manejo oportuno de complicações obstétricas (ROCHA RM et al., 2021; ORELLANA JDY et al., 2022; SIQUEIRA GL et al., 2025). Além disso, diferenças na capacidade de resposta dos municípios, relacionadas à disponibilidade de recursos, estrutura assistencial e organização da rede de atenção, podem ter contribuído para a heterogeneidade observada nos padrões de mortalidade.

Entretanto, a interpretação desses achados deve considerar limitações importantes relacionadas à qualidade dos dados utilizados. Estudos apontam que a mortalidade materna no

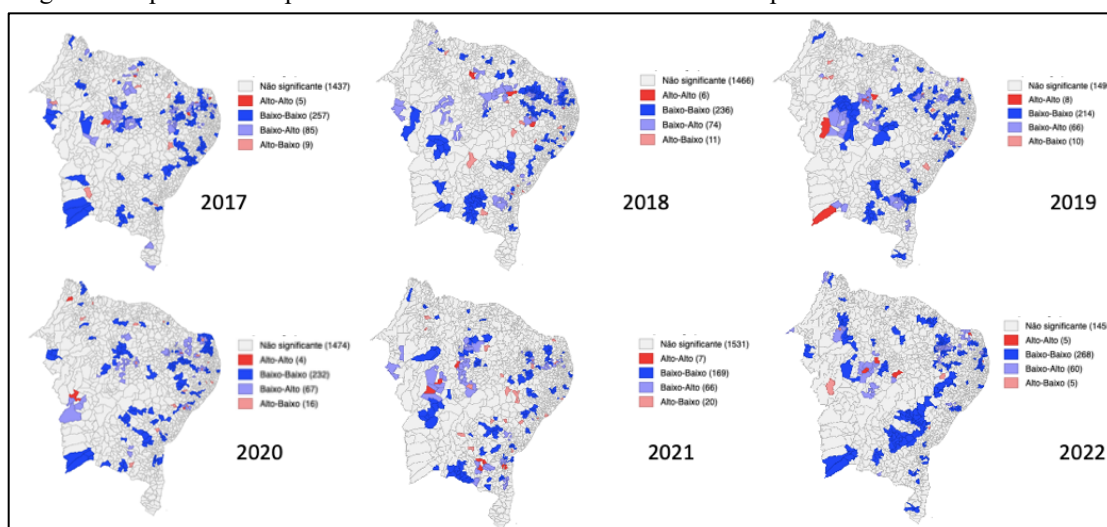
Brasil ainda está sujeita a subregistro, especialmente em regiões mais vulneráveis, onde há maior dificuldade na identificação e investigação adequada dos óbitos (SZWARC WALD CL et al., 2014). Ademais, existe heterogeneidade na qualidade das informações do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) entre os municípios, com variações na completude, consistência e investigação dos óbitos maternos, o que pode impactar a estimativa real da RMM (BRASIL, 2009; LAURENTI R et al., 2013). Diferenças na capacidade de vigilância epidemiológica local também influenciam a classificação correta das causas de morte, podendo levar tanto à subestimação quanto à superestimação dos indicadores.

Com relação aos serviços de saúde, autores indicam associação entre falhas no diagnóstico precoce e no manejo de complicações durante a gestação e parto e o aumento da mortalidade materna e fetal durante a pandemia de COVID-19 (CHMIELEWSKA B, et al. 2021; MULLINS et al., 2021).

Estudos como Rondelli GPH, et al. (2020) reforçam que a sobrecarga dos serviços de saúde durante a pandemia comprometeu os cuidados pré-natais, aumentando mortes maternas por condições evitáveis, como pré-eclâmpsia. Além disso, a reorganização dos serviços de saúde e a criação de áreas específicas para o atendimento de pacientes com COVID-19 resultaram na redução da disponibilidade de outros atendimentos essenciais, como o pré-natal. Isso se deu por meio de mudanças nos espaços físicos e nas práticas profissionais, além da adoção de novos protocolos de atendimento adaptados às exigências da pandemia (RODRIGUES LA, et al., 2022).

A Figura 2 apresenta mapas do Nordeste do Brasil que representam o Índice de Moran Local para a mortalidade materna entre os municípios, no período de 2017 a 2022. O Índice de Moran Local identifica agrupamentos espaciais, indicando se existem áreas onde os municípios apresentam valores similares da mortalidade materna mais do que seria esperado por acaso.

Figura 2: Dependência espacial da mortalidade materna entre os municípios nordestinos



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Percebe-se que em todos os anos houve uma ocorrência maior da cor Azul. As áreas em Azul Escuro representam clusters de Baixo-Baixo, onde municípios com baixas taxas de mortalidade materna estão próximos a outros com baixas taxas, podendo indicar regiões com melhores condições de saúde ou acesso a serviços de saúde materna. Houve uma diminuição desses clusters no ano 2019 para o ano 2020, mas tornou a aumentar no ano de 2021 e 2022. As áreas em Cinza são municípios que não apresentam autocorrelação significativa para mortalidade materna, indicando uma distribuição aleatória ou não significativa.

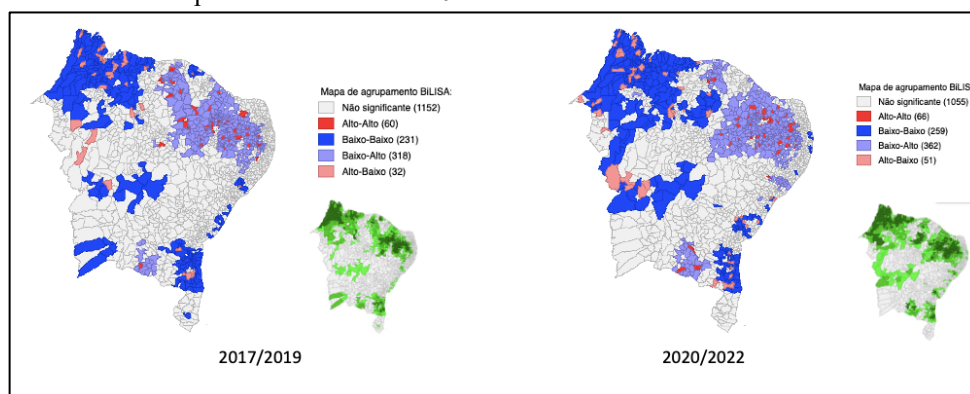
Nos anos de 2020 a 2022, durante a pandemia da COVID-19, identificou-se autocorrelação espacial da mortalidade materna entre os municípios nordestinos (Figura 2). Percebe-se a formação clusters em diversas localidades. No Maranhão, percebeu-se clusters Baixo-Baixo, com uma concentração de municípios com baixa mortalidade materna próximo a outros municípios com mortalidade materna baixa. No Ceará e Piauí percebeu-se clusters Alto-Alto, com concentração de municípios com alta mortalidade materna próximo a outros municípios com mortalidade materna alta. Nas regiões metropolitanas de Pernambuco, Alagoas e Sergipe também apresentaram clusters Alto-Alto.

Uma pesquisa que analisou a distribuição espacial da mortalidade materna no Nordeste do Brasil entre 2009 e 2019 identificou clusters significativos tanto de Alto-Alto quanto de Baixo-Baixo na mortalidade materna. Os clusters Baixo-Baixo estavam associados a melhores condições de saúde e maior acesso a serviços de saúde materna, geralmente observados em áreas com maior desenvolvimento socioeconômico (OLIVEIRA IVG, et al., 2023).

Ao analisarmos a correlação espacial entre a mortalidade materna e as características do pré-natal, observa-se um aumento de 318 para 362 outliers Baixo-Alto, ou seja, municípios que apresentaram baixa mortalidade materna relacionada à qualidade do pré-natal. Tanto nos anos pré e pandêmicos, observaram-se outliers Baixo-Alto em diversos municípios (Figura 3).

Com padrões semelhantes, o trabalho de Carvalho ICS, et al. (2024), que analisou a tendência e distribuição espacial da razão de mortalidade materna no Brasil entre 2018 e 2021, demonstrou aumento particularmente acentuado durante a pandemia e identificação de clusters regionais (ex.: Maranhão, Nordeste, Piauí, Bahia). Figueiredo KMS, et al. (2018) destacam que ações da atenção primária — como visitas domiciliares, educação em saúde, busca ativa, consultas de pré-natal e encaminhamento a referências — atuam diretamente na prevenção de complicações que levam à mortalidade materna na região Nordeste.

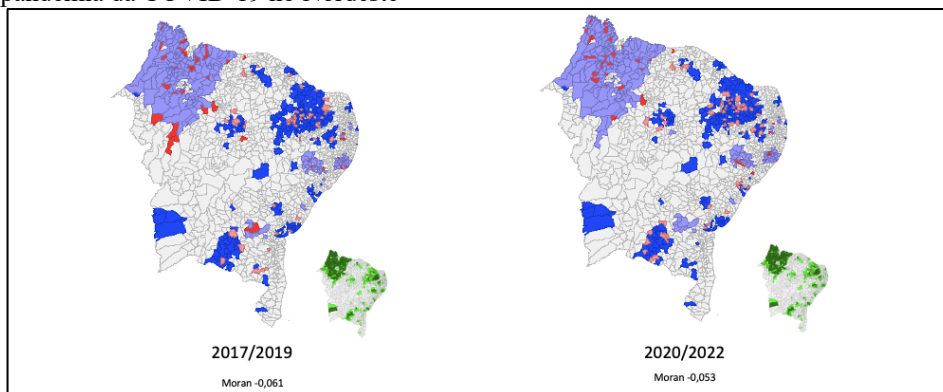
FIGURA 3: Correlação espacial entre a mortalidade materna e as características do pré-natal antes e durante a pandemia da COVID-19 no Nordeste



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Ao analisar a correlação entre a mortalidade materna e a vulnerabilidade social, identificou-se clusters Baixo-Baixo, ou seja, baixa mortalidade materna em municípios com baixa vulnerabilidade social. A diferença mais importante é que antes da pandemia, o número de municípios com alta mortalidade e alta vulnerabilidade social era maior do que nos anos pandêmicos. Observa-se agrupamentos importantes nos municípios do Maranhão, Piauí, Sergipe e Alagoas de municípios com baixa mortalidade materna e alta vulnerabilidade social (Figura 4).

FIGURA 4: Correlação espacial entre a mortalidade materna e o IVS antes e durante a pandemia da COVID-19 no Nordeste

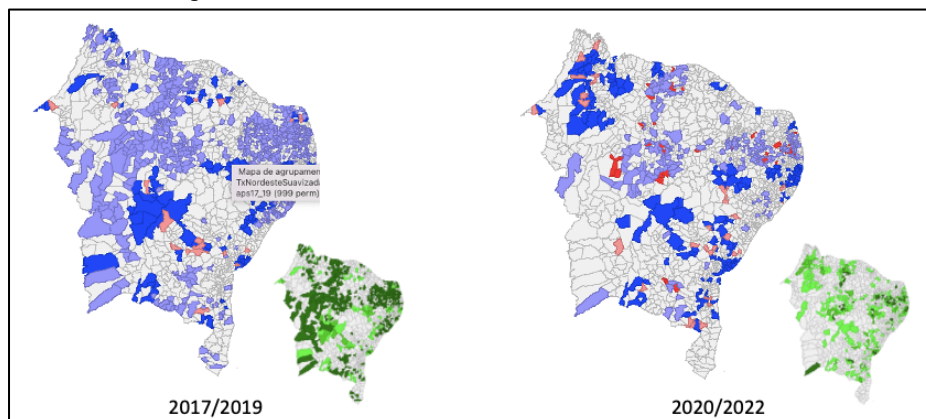


Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Esse aumento indica que as condições impostas pela pandemia da COVID-19 reforçaram as desigualdades sociais já existentes em diversos municípios nordestinos (ROCHA R, et al., 2021). Um índice recente da Fiocruz mostrou que as desigualdades em saúde no Brasil se aprofundaram durante a pandemia, com as regiões Norte e Nordeste mantendo piores indicadores em relação ao Sul e Sudeste (FIOCRUZ BAHIA, 2022). Martins-Filho PR, et al. (2020) identificaram que municípios em Sergipe com maior índice de privação social apresentaram taxas mais elevadas de mortalidade por COVID-19, ilustrando a forte relação entre vulnerabilidade local e fatalidade.

Já a Figura 6 compara a correlação espacial entre a mortalidade materna e a cobertura da Atenção Primária à Saúde nos períodos pré e durante a pandemia da COVID-19. Observa-se que, antes da pandemia, houve uma predominância de outliers Baixo-Alto, indicando que municípios com baixa mortalidade materna estavam próximos a outros com boa cobertura de cobertura da APS, indicando melhores condições de atenção à saúde materna.

FIGURA 5: Correlação espacial entre a mortalidade materna e a cobertura de AB/APS antes e durante a pandemia da COVID-19 no Nordeste



Fonte: Elaborado pelos autores. Dados extraídos do DATASUS/MS.

Durante a pandemia, observa-se uma diminuição dos agrupamentos Baixo-Alto, indicando que mesmo em locais com boa cobertura da APS a mortalidade materna não se manteve baixa. Por outro lado, também se observou a manutenção desses agrupamentos em muitas áreas, possivelmente refletindo a continuidade ou resiliência de serviços bem estruturados de APS.

Outro achado relevante foi o aumento dos clusters do tipo Alto-Alto, indicando a ampliação de áreas com elevada mortalidade materna mesmo em contextos com boa cobertura da Atenção Primária à Saúde (APS). Esse resultado sugere que a simples expansão da cobertura não foi suficiente para garantir a efetividade do cuidado durante o período pandêmico, evidenciando possíveis limitações na qualidade, continuidade e coordenação da assistência. A pandemia de COVID-19 impôs uma reorganização abrupta dos serviços de saúde, com redirecionamento de recursos, redução de atendimentos eletivos e dificuldades no acesso oportuno aos serviços, o que pode ter comprometido o acompanhamento adequado das gestantes e puérperas, mesmo em territórios teoricamente bem assistidos (MEDINA et al., 2020; BOUSQUAT et al., 2020).

Além disso, estudos nacionais apontam que, durante a pandemia, houve diminuição do número de consultas pré-natais, atraso no início do acompanhamento e interrupções no seguimento de gestantes de risco, fatores diretamente associados ao aumento de desfechos adversos maternos (BAGGIO et al., 2022). A sobrecarga dos serviços de saúde, somada ao afastamento de profissionais infectados e à priorização do atendimento de casos de COVID-19, contribuiu para fragilizar a rede de atenção obstétrica, reduzindo sua capacidade resolutiva (CARVALHO-SAUER et al., 2024). Nesse contexto, a APS, embora mantenha papel central na coordenação do cuidado, pode ter enfrentado dificuldades para garantir a longitudinalidade e a integralidade da assistência, especialmente em regiões com maior demanda assistencial.

Outro aspecto importante refere-se às barreiras de acesso impostas pela pandemia, incluindo restrições de mobilidade, medo de contaminação nos serviços de saúde e dificuldades logísticas no transporte sanitário, que impactaram diretamente a busca por atendimento e o seguimento adequado do pré-natal. Estudos demonstram que esses fatores contribuíram para

atrasos no diagnóstico e manejo de complicações obstétricas, favorecendo a evolução para desfechos graves e, consequentemente, para o aumento da mortalidade materna (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2021; ORELLANA et al., 2024). Ademais, a persistência de desigualdades estruturais pode ter amplificado esse cenário, afetando de forma mais intensa populações em situação de vulnerabilidade.

Dessa forma, o aumento dos clusters Alto-Alto, mesmo em áreas com boa cobertura da APS, evidencia que a cobertura isoladamente não traduz, necessariamente, acesso efetivo e cuidado de qualidade. Esse achado reforça a necessidade de se considerar não apenas a disponibilidade de serviços, mas também sua capacidade de resposta, organização e integração em rede, especialmente em contextos de crise sanitária. Assim, torna-se fundamental fortalecer a qualidade da atenção, a articulação entre os níveis assistenciais e os mecanismos de vigilância em saúde, de modo a garantir cuidado oportuno, contínuo e resolutivo às mulheres no ciclo gravídico-puerperal.

Nesse contexto, embora evidências apontem que o fortalecimento da Atenção Primária à Saúde esteja associado à redução da mortalidade infantil, materna e por doenças crônicas no Brasil (THE LANCET LATIN AMERICA, 2021), os achados deste estudo indicam que a cobertura isolada da APS não foi suficiente para evitar a persistência e, em alguns territórios, a intensificação da mortalidade materna durante a pandemia. A presença de clusters de alto risco mesmo em áreas com boa cobertura sugere fragilidades na qualidade, continuidade e integração do cuidado, especialmente em cenários de crise sanitária. Esses resultados reforçam que a efetividade da APS depende não apenas de sua expansão quantitativa, mas de sua capacidade de coordenação do cuidado, articulação com a rede obstétrica e resposta oportuna às necessidades das gestantes e puérperas.

Do ponto de vista da gestão, os achados evidenciam a necessidade de fortalecer a organização regional da atenção materna, garantir acesso oportuno a serviços de maior complexidade e qualificar o pré-natal, especialmente em territórios mais vulneráveis. Além disso, destacam a importância do uso de ferramentas de análise espacial para identificação de áreas prioritárias e direcionamento de intervenções. Por fim, considerando as limitações inerentes ao uso de dados secundários e possíveis desigualdades na qualidade dos registros entre municípios, recomenda-se cautela na interpretação dos resultados, bem como a realização de estudos futuros que integrem abordagens qualitativas e avaliem a efetividade das políticas implementadas no período pós-pandêmico.

CONCLUSÃO

A análise espacial mostrou que, antes da pandemia (2017-2019), havia uma distribuição de clusters com predominância de áreas em azul (Baixo-Baixo) e poucas em vermelho (Alto-Alto), enquanto durante a pandemia (2020-2022) aumentou o número de municípios em azul, indicando maior concentração de localidades com baixas taxas de mortalidade materna próximas entre si. Esse padrão sugere que alguns municípios conseguiram manter ou até reduzir suas taxas mesmo diante dos desafios da COVID-19, possivelmente devido à resiliência de seus serviços de saúde, à adoção de estratégias eficazes de cuidado materno e à reorganização de

atendimentos essenciais, como o pré-natal, garantindo a continuidade da assistência às gestantes.

REFERENCIAS

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.

ANSELIN, L. et al. GeoDa: an introduction to spatial data analysis. **Geographical Analysis**, v. 38, n. 1, p. 5–22, 2006.

ANTOUN, L. et al. Maternal COVID-19 infection, clinical characteristics, pregnancy, and neonatal outcome: a prospective cohort study. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, n. 252, p. 559–562, 2020.

BAGGIO, M. et al. Perceptions of the COVID-19 pandemic phases and future waves. **European Commission**, Bruxelles, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual dos comitês de mortalidade materna**. Ed. 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança: orientações para implementação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota técnica para organização da Rede de Atenção à Saúde com foco na APS e na atenção ambulatorial especializada – Saúde da Mulher na Gestação, Parto e Puerpério**. São Paulo: Hospital Israelita Albert Einstein; Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Síntese de evidências para políticas de saúde: estratégias para redução da mortalidade materna no estado do Piauí**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

CAMURÇA, I. T. M. et al. Mortalidade materna: uma abordagem epidemiológica do Estado de Rondônia. **Rev FIMCA**, v. 8, n. 2, p. 19–23, 2021. Disponível em: <<https://ojs.fimca.com.br/index.php/fimca/article/view/256>>

CAPOBIANCO, G. et al. COVID-19 in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, n. 252, p. 543–558, 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301211520304462>

CARVALHO, I. C. S. et al. Impacto da pandemia de COVID-19 na razão de mortalidade materna no Brasil: tendência e distribuição espacial. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 45, e20230299, 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rgenf/a/3cBmnPJYC9QPFLyqb9QS5yp/abstract/?lang=pt>>

CHAUHAN, B. F. et al. Behavior change interventions and policies influencing primary healthcare professionals practice—an overview of reviews. **Implementation Science**, v. 12, n. 1, p. 38, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28314388/>>

- CHMIELEWSKA, B. et al. Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 6, p. e759–e772, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33811827>>
- FARIAS, L. A. B. G. et al. O papel da atenção primária no combate ao COVID-19: impacto na saúde pública e perspectivas futuras. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 15, n. 42, e2455, 2020. Disponível em: <<https://rbmfc.org.br/rbmfc/article/view/2455>>
- FIGUEIREDO, K. M. S. et al. Actions of primary health care professionals to reduce maternal mortality in the Brazilian Northeast. **International Journal for Equity in Health**, v. 17, e104, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30012155>>
- FIOCRUZ BAHIA. Novo índice aponta que desigualdades sociais em saúde no Brasil se aprofundaram na pandemia. **CIDACS/Fiocruz**, Salvador, 2022.
- FURTADO, J. H. L. et al. **Atenção primária à saúde no Brasil: desafios e possibilidades no cenário contemporâneo** (livro eletrônico). Campina Grande: Editora Amplla, 2021.
- GONZALEZ PAZOS, J. V. et al. Mortalidade materna na região Norte durante a pandemia. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/11707>>
- HOYERT, D. L. Maternal Mortality Rates in the United States, 2021. National Center for Health Statistics, 2023. Disponível em: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/124678>
- LAURENTI R. et al. A mortalidade materna no Brasil: aspectos epidemiológicos e desafios. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 1, p. 1–12. 2013.
- LUZARDO, A. J. R. et al. Análise espacial exploratória com o emprego do Índice de Moran. **GEOgraphia**, v. 19, n. 40, p. 162–179, 2017.
- MULLINS, E. et al. Pregnancy and neonatal outcomes of COVID-19: coreporting of common outcomes from PAN-COVID and AAP-SONPM registries. **Ultrasound in Obstetrics & Gynecology**, v. 57, n. 4, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33620113>>
- NAKAMURA-PEREIRA, T. et al. Desigualdades no acesso e qualidade dos cuidados obstétricos agravadas pela pandemia de COVID-19. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 37, n. 1, 2022.
- OLIVEIRA, I. V. G. et al. Mortalidade materna no Nordeste do Brasil, 2009–2019: distribuição espacial, tendência e fatores associados. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 32, n. 3, e2022973, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/qntd6747GPHcDH5tLkSKTcb/?lang=pt>>
- ORELLANA, J. et al. Excess maternal mortality in Brazil: regional inequalities and trajectories during the COVID-19 epidemic. **PLoS ONE**, v. 17, n. 10, e0275333, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36264994>>
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Milênio**. Nova York: ONU, 2000.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório sobre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio 2015**. Nova York: ONU, 2015.
- PACAGNELLA, R. C. et al. Maternal mortality in Brazil: proposals and strategies for its reduction. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 40, n. 9, p. 501–506, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbgo/a/WDZn4HnC7BKb35wvtD9DDdd/?format=html&lang=en>>

PAZOS, C.; FERREIRA, M. L. A evolução da mortalidade materna e o impacto da COVID-19 na Região Norte do Brasil: uma análise de 2012 a 2021. **Saúde e Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 1–18, 2023. Disponível em:

<<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/11707>>

RASMUSSEN, S. A.; JAMIESON, D. J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: responding to a rapidly evolving situation. **Obstetrics & Gynecology**, 2020.

ROCHA, R. et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 6, p. e782–e792, 2021. Disponível em:

<[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(21\)00081-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(21)00081-4/fulltext)>

RODRIGUES, L. A. et al. From prenatal to postpartum care: changes in obstetric health services during the COVID-19 pandemic. **Texto & Contexto – Enfermagem**, v. 31, e202200206, 2022. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/tce/a/GwSrKHnpCX9b7zWmXwkWHnq/?lang=en>>

RONDELLI, G. P. H. et al. Assistência às gestantes e recém-nascidos no contexto da infecção COVID-19: revisão sistemática. **DESAFIOS – Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, v. 7, 2020. Disponível em:

<<https://repositorio.ufmg.br/items/196be4e6-0ccc-4af7-ac37-39cd76ab97a5>>

SENTILHES, L. et al. Coronavirus disease 2019 in pregnancy was associated with maternal morbidity and preterm birth. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 223, n. 6, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32553908>>

SIQUEIRA, G. L. et al. The effect of the COVID-19 pandemic on the maternal mortality rate and the achievement of the Sustainable Development Goal in Brazil. **BMC Public Health**, 2025. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40448037>>

SIQUEIRA, T. S. et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of maternal mortality by COVID-19 in Brazil: a national population-based ecological study. **The Lancet Regional Health – Americas**, 2021. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34541570/>>

SZWARCWALD, C. L. et al. Estimação da razão de mortalidade materna no Brasil, 2008–2011. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, supl. 1, p. S71–S83, 2014. Disponível em:

<https://api.arca.fiocruz.br/api/core/bitstreams/23478458-d3ff-4063-afce-1024b7a2021f/content>

THE LANCET LATIN AMERICA. The quality of alternative models of primary health care and mortality outcomes in Brazil. **The Lancet Regional Health – Americas**, 2021.

VIEIRA, L. J. E. S. et al. Artefatos da gestão frente aos desafios locais e globais na saúde das populações. **Edições UVA**, Sobral, 2022.

6.3 Produto Técnico: Painel de Análise Territorial da Mortalidade Materna no Maranhão

Como desdobramento aplicado desta pesquisa, foi proposto um produto técnico voltado ao fortalecimento da vigilância em saúde e ao apoio à tomada de decisão no âmbito da gestão pública. Esse produto está sendo estruturado a partir da articulação entre a universidade e a área técnica responsável pela produção e análise de dados da Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão, com a formalização prévia de um acordo de cooperação para desenvolvimento das atividades.

No contexto dessa parceria, estão previstos encontros técnicos e momentos de diálogo entre pesquisadores e profissionais da vigilância epidemiológica e da gestão estadual, com o objetivo de apresentar os resultados da análise espacial da mortalidade materna e discutir sua aplicabilidade no planejamento das ações de saúde. Essa iniciativa busca promover a aproximação entre o conhecimento científico produzido na universidade e as demandas operacionais da gestão, favorecendo a incorporação de ferramentas analíticas no cotidiano dos serviços.

Como parte do produto técnico, serão disponibilizados mapas temáticos e materiais analíticos contendo a distribuição espacial da Razão de Mortalidade Materna e seus condicionantes, permitindo a identificação de áreas prioritárias para intervenção. Esses insumos têm potencial para subsidiar a análise da situação de saúde e apoiar estratégias de organização da rede de atenção materna, especialmente em territórios com maior vulnerabilidade.

Adicionalmente, a proposta visa fortalecer a integração entre ensino, pesquisa e serviço, promovendo a tradução do conhecimento científico em instrumentos práticos para a gestão em saúde. Ao estimular o uso de evidências espaciais na análise territorial, o produto técnico poderá contribuir para o aprimoramento das ações de vigilância, planejamento e monitoramento da saúde materna no estado do Maranhão, reforçando a relevância da cooperação interinstitucional na construção de políticas públicas mais equitativas e orientadas por evidências.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese teve como objetivo analisar a distribuição espacial e temporal da mortalidade materna nos municípios da Região Nordeste do Brasil, correlacionando-a com determinantes socioeconômicos e de saúde, antes e durante a pandemia da COVID-19. A escolha desse recorte territorial e temporal mostrou-se pertinente diante das persistentes desigualdades regionais e da intensificação das vulnerabilidades sociais e sanitárias observadas no período pandêmico.

A análise teórica evidenciou que a mortalidade materna permanece como um evento amplamente evitável, fortemente influenciado pela qualidade da assistência ao pré-natal, ao parto e ao puerpério, bem como pelas condições sociais, econômicas e territoriais em que as mulheres estão inseridas. Os determinantes sociais da saúde, mostraram-se centrais para a compreensão das disparidades observadas entre municípios, reafirmando a mortalidade materna como um importante evento sentinela das desigualdades estruturais.

No contexto da pandemia da COVID-19, os achados da literatura apontam que as adaptações fisiológicas próprias da gestação — envolvendo os sistemas imunológico, respiratório, cardiovascular e hemostático — ampliaram a vulnerabilidade das gestantes às formas graves da doença, com repercussões diretas sobre a morbimortalidade materna e perinatal. A associação entre COVID-19 e aumento de complicações obstétricas, como parto prematuro, pré-eclâmpsia, sofrimento fetal e necessidade de interrupção precoce da gestação, contribuiu para o agravamento dos indicadores maternos no período estudado.

A utilização da análise espacial revelou-se uma estratégia metodológica robusta para identificar padrões territoriais da mortalidade materna, permitindo evidenciar a presença de autocorrelação espacial, clusters de alto risco e áreas prioritárias para intervenção. A identificação de agrupamentos do tipo Alto-Alto e Baixo-Baixo reforça a existência de processos estruturais e contextuais que condicionam a ocorrência dos óbitos maternos, ultrapassando explicações individuais e apontando para a necessidade de respostas sistêmicas e territorializadas.

Nesse sentido, os resultados esperados desta investigação podem subsidiar a formulação e o aprimoramento de políticas públicas voltadas à saúde materna, especialmente no âmbito da Atenção Primária à Saúde e das redes regionais de atenção. Estratégias recentes, como a Rede Alyne, ganham relevância ao propor o fortalecimento da vigilância dos óbitos maternos, a qualificação da assistência obstétrica e neonatal e o enfrentamento das desigualdades raciais, sociais e territoriais, aspectos amplamente evidenciados neste estudo.

Por fim, esta tese contribui para o avanço do conhecimento científico ao integrar análise espacial, abordagem temporal e determinantes sociais da saúde na investigação da mortalidade materna, oferecendo subsídios técnicos para gestores, profissionais de saúde e formuladores de políticas públicas. Reforça-se, assim, a necessidade de investimentos contínuos na qualificação da Atenção Primária, na regionalização do cuidado, na equidade em saúde e na garantia dos direitos reprodutivos das mulheres, como caminhos essenciais para a redução sustentável da mortalidade materna no Nordeste brasileiro e no país.

REFERENCIAS

- AMARI, V. C. S. et al. Proporção e tendência temporal das cesáreas nas regionais de saúde do Estado do Paraná, 2003 a 2014. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 29, p. 25–35, 2021.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.
- ANSELIN, L. et al. GeoDa: an introduction to spatial data analysis. **Geographical Analysis**, v. 38, n. 1, p. 5–22. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>
- ANSELIN, L.; SYABRI, I.; KHO, Y. GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. **Springer Nature**: Berlin, Heidelberg, 2009. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03647-7_5 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-03647-7_5>
- ANTOUN, L. et al. Maternal COVID-19 infection, clinical characteristics, pregnancy, and neonatal outcome: a prospective cohort study. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, n. 252, p. 559–562, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32732059/>>
- AQUINO, A. G. et al. Medicalização da assistência ao parto normal: Perfil de gestantes atendidas em uma maternidade de risco habitual. **Enfermería Actual de Costa Rica**, San José, n. 44, p. 54252, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-45682023000100001>
- BAGGIO, M.; NOHLEN, H.; PROESTAKIS, A. Perceptions of the COVID-19 pandemic phases and future waves. **Brussels**: European Commission, 2022.
- BARBOSA, B. D. et al. As taxas de Cesáreas no Brasil de 2017 a 2022: Um estudo ecológico utilizando a classificação de Robson. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 12, p. 893–905, 2024. Disponível em: <<https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/4626>>
- BARON, M. V. et al. Contenção, mitigação e supressão no combate à pandemia do COVID-19: levantamento e análise. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 10, n. 54, p. 2652–2659, 2020. Disponível em: <<https://revistasaudecoletiva.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/734/851>>
- BIELICKI, J. A. Monitoring approaches for health-care workers during the COVID-19 pandemic. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 20, n. 10, 2020. Disponível em: <<https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC7377794&blobtype=pdf>>
- BOUSQUAT, A. et al. **Relatório de pesquisa: desafios da atenção básica no enfrentamento da pandemia da COVID-19 no SUS**. Rede de Pesquisa em APS-ABRASCO, 2020. Disponível em: <<https://redeaps.org.br/wp-content/uploads/2022/08/Rede-APS.-Relatorio-Pesquisa-Desafios-da-Atencao-Basica-no-enfrentamento-da-pandemia-Covid-19-2021-1.pdf>>
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Parto, aborto e puerpério: assistência humanizada à mulher**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa Humanização do Parto: humanização no pré-natal e nascimento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada – manual técnico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_pre_natal_puerperio_3ed.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual dos comitês de mortalidade materna**. Ed. 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 1.459, de 24 de junho de 2011**. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), a Rede Cegonha. Diário Oficial da União: Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012a.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da União: Brasília, 2012b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde da criança: crescimento e desenvolvimento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2012c.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher (PNAISM) e Plano Nacional de Políticas para as Mulheres (PNPM): monitoramento e acompanhamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em:

<https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/politicas-para-mulheres/arquivo/central-de-conteudos/publicacoes/publicacoes/2015/pnaism_pnpm-versaoweb.pdf>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Orientações integradas de vigilância e atenção à saúde no âmbito da Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional: procedimentos para o monitoramento das alterações no crescimento e desenvolvimento a partir da gestação até a primeira infância relacionadas à infecção pelo vírus Zika e outras etiologias infecciosas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 353, de 14 de fevereiro de 2017**. Aprova as Diretrizes Nacionais de Assistência ao Parto Normal. Brasília: Ministério da Saúde, 2017b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança: orientações para implementação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota técnica para organização da Rede de Atenção à Saúde com foco na Atenção Primária à Saúde e na Atenção Ambulatorial Especializada – Saúde da Mulher na Gestação, Parto e Puerpério**. Hospital Israelita Albert Einstein; Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo de manejo clínico do coronavírus (COVID-19) na Atenção Primária à Saúde**. Versão 9. Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de recomendações para a assistência à gestante e puérpera frente à pandemia de COVID-19**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderno dos programas nacionais de suplementação de micronutrientes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de gestação de alto risco**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 715, de 4 de abril de 2022**. Diário Oficial da União, Seção 1, 2022c. Disponível em: <<https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-715-de-4-de-abril-de-2022-391070559>>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Painel de Mortalidade Materna**. Sistema de Informação de Mortalidade. Plataforma integrada de Vigilância em Saúde. Brasília, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 1.459, de 24 de maio de 2024**. Institui a Rede Alyne no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.459-de-24-de-maio-de-2024-XXXXX>>

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS (DATASUS). Sistema de Informação de Mortalidade. Brasília: Ministério da Saúde, 2025.

BURIN, G. L.; MORON, M. P. L.; CHARLO, B. P. Escolha do tipo de parto: avaliação do protagonismo da mulher. **Saúde Coletiva (Barueri)**, v. 10, n. 57, p. 3545–3556, 2020.

Disponível em:

<<https://revistasaudecoletiva.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/946>>

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. Policies and strategies to promote social equity in health. **Stockholm**: Institute for Futures Studies, 1991. Disponível em:

<<https://files01.core.ac.uk/download/pdf/6472456.pdf>>

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 17, n.1, p. 77-93, 2007. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/physis/a/msNmfGf74RqZsbpKYXxNKhm/?format=pdf&lang=pt>>

CAMURÇA, I. T. M. et al. Mortalidade materna: uma abordagem epidemiológica do Estado de Rondônia. **Revista FIMCA**, v. 8, n. 2, p. 19–23, 2021. Disponível em:

<<https://ojs.fimca.com.br/index.php/fimca/article/view/256>>

CAPOBIANCO, G. et al. COVID-19 in pregnant women: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, n. 252, p. 543–558, 2020. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301211520304462>>

CARDOSO, T. Z. **Avaliação do cuidado pré-natal nos serviços de Atenção Básica à Saúde do Piauí no contexto do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica**. 2018. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

CARVALHO-SAUER, R. et al. Maternal and perinatal health indicators in Brazil over a decade: assessing the impact of the COVID-19 pandemic and SARS-CoV-2 vaccination through interrupted time series analysis. **The Lancet Regional Health – Americas**, v. 35, 2024. Disponível em:

<<https://www.thelancet.com/action/showCitFormats?doi=10.1016%2Fj.lana.2024.100774&pii=S2667-193X%2824%2900101-7>>

CAVALCANTE, C. C. Percursos e sentidos do gestar e do nascer: trajetórias de gestantes em busca de cuidado no Sistema Único de Saúde. 2019. Tese (Doutorado) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, 2019. Disponível em: <<https://ppgics.icict.fiocruz.br/teses-ou-disserta%C3%A7%C3%B5es/percursos-e-sentidos-do-gestar-e-do-nascer-trajet%C3%B3rias-de-gestantes-em-busca>>

CONDE-AGUDELO, A.; ROMERO, R. SARS-CoV-2 infection during pregnancy and risk of preeclampsia: a systematic review and meta-analysis. **Am J Obstet Gynecol**, v. 226, n. 1, p. 68-89, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34302772/>>

COSTA, R. da C.; GONÇALVES, J. R. O direito à saúde, à efetividade do serviço e à qualidade no acesso às políticas públicas de atenção à saúde da mulher. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Brasília, v. 2, n. 4, p. 119–142, 2019. Disponível em:

<<https://doi.org/10.5281/zenodo.4458722>>

- COSTA, S. H. M. et al. **Rotinas em obstetrícia**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- DRUCK, S. et al. **Análise espacial de dados em saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- ENTRINGER, A. P. et al. Impacto orçamentário do parto vaginal espontâneo e da cesariana eletiva sem indicação clínica no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, e116, 2018.
- FARIAS, L. A. B. G. et al. O papel da atenção primária no combate ao COVID-19: impacto na saúde pública e perspectivas futuras. **Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade**, v. 15, n. 42, p. 2455, 2020. Disponível em: <<https://app.researchrabbit.ai/search/329b0c09-0d26-418d-9972-bf1059fa8c3f/0>>
- FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. **Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships**. Chichester: John Wiley & Sons, 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/27246972_Geographically_Weighted_Regression_The_Analysis_of_Spatially_Varying_Relationships>
- FREITAS, I. G. C. Nível de atividade física e fatores associados entre gestantes: estudo epidemiológico de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 11, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/yNtVGmxvVhMkwDbWWMqDGxc/?lang=pt>>
- FURTADO, J. H. L.; QUEIROZ, C. R.; ANDRES, S. C. **Atenção primária à saúde no Brasil: desafios e possibilidades no cenário contemporâneo**. Campina Grande: Editora Amplla, 2021. Disponível em: <<https://ampllaeditora.com.br/books/2021/04/eBook-Atencao-Primaria.pdf>>
- GAIVA, M. A. M. et al. Óbitos neonatais de recém-nascidos de baixo peso ao nascer. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 20, 2018. Disponível em: <<http://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/964704/v20a18.pdf>>
- GAIVA, M. A. M. et al. Fatores associados à mortalidade neonatal em recém-nascidos de baixo peso ao nascer. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2020.
- GARCIA, E. M. et al. Risco gestacional e desigualdades sociais: uma relação possível? **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 12, p. 4633–4642, 2019.
- GAO, H. et al. Effects of prenatal professional education on breastfeeding for the family. **Scientific Reports**, v. 12, p. 5577, 2022. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-022-09586-y>>
- GOMES, A. P. et al. Infecção por *Clostridium tetani* no recém-nascido: revisão sobre o tétano neonatorum. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 23, n. 4, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/bgkxPqk7DvGzQRxFQPDjfqk/?format=html&lang=pt>>
- GONÇALVES, M. O. S. S. et al. Fatores maternos relacionados à indicação de cesariana: uma revisão integrativa da literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 2598–2611, 2021. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/22829>>
- GONZALEZ PAZOS, J. V. et al. Mortalidade materna na região Norte durante a pandemia. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/11707>>

GUIMARÃES, R. M. et al. Tracking excess of maternal deaths associated with COVID-19 in Brazil: a nationwide analysis. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 23, n. 1, p. 22, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36635674/>>

HALE, T. et al. Government responses and COVID-19 deaths: Global evidence across multiple pandemic waves. **PLoS ONE**, v. 16, n. 7, e0253116, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253116>>

HENRIQUES, C. M. P.; VASCONCELOS, W. Crises dentro da crise: respostas, incertezas e desencontros no combate à pandemia da COVID-19 no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 25–44, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ea/a/BWWTW6DL7CsVWYrqcMQYVkB/?lang=pt&format=pdf>>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>

KASSEBAUM, N. J. et al. Global, regional, and national levels of maternal mortality, 1990–2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9947, p. 980–1004. 2014. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60696-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60696-6)

LEAL, M. C. et al. Avanços na assistência ao parto no Brasil: resultados preliminares de dois estudos avaliativos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 7, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00223018>>

LEAL, D.; FERREIRA, J.; MANSILHA, A. Thromboembolic risk in pregnant women with SARS-CoV-2 infection - A systematic review. **Taiwan J Obstet Gynecol**, v. 61, n. 6, p. 941–950, 2022. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9500082/>>

LUCENA, F. S.; GARCIA, M. T.; DUARTE, L. S. Taxas de cesárea no Estado de São Paulo: desigualdades regionais na assistência obstétrica prestada pelo SUS. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 20, p. 1137–1149, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbsmi/a/hYQMtSXFtGnRQHRwYJBptCj/?format=pdf&lang=pt>>

LUZARDO, A. J. R.; CASTAÑEDA FILHO, R. M.; RUBIM, I. B. Análise espacial exploratória com o emprego do Índice de Moran. **GEOgraphia**, v. 19, n. 40, p. 162–179, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/13807>>

MASCARELLO, K. C. et al. Análise das complicações maternas precoces e tardias associadas à via de parto utilizando escore de propensão. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbepid/a/GLfnXKFXdxhRVCxXFm6q68H/?format=pdf&lang=pt>>

MATTA, G. C. et al. Os impactos sociais da COVID-19 no Brasil: populações vulnerabilizadas e respostas à pandemia. **Editora Fiocruz**, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/r3hc2/pdf/matta-9786557080320.pdf>>

MCINTOSH, K. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): epidemiology, virology, and prevention. **UpToDate**, 2020.

MEDINA, M. et al. Atenção primária à saúde em tempos de COVID-19: o que fazer? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 8, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/rYKzdVs9CwSSHNrPTcBb7Yy/?format=html&lang=pt>>

MENDES, R. B. et al. Avaliação da qualidade do pré-natal a partir das recomendações do Programa de Humanização no Pré-natal e Nascimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 793–804, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/cdtVRDQYnSdzTNCGFjSZCJr/?format=html&lang=pt>>

NAZARI, E. M. **Embriologia humana**. Florianópolis: UFSC/EAD, 2011.

NICIDA, L. R. A. et al. Medicalização do parto: os sentidos atribuídos pela literatura de assistência ao parto no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 11, p. 4531–4546, 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/csc/a/NFLfFVkJ59DRwVc3PPPPvPLv/?format=html&lang=pt>>

OLIVEIRA, R. R. et al. Fatores associados ao parto cesárea nos sistemas público e privado de atenção à saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 5, p. 733–740, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração do Milênio**. Nova Iorque, 2000.

OSANAN, G. C. et al. **Coronavírus na gravidez: considerações e recomendações SOGIMIG**. SOGIMIG, Belo Horizonte, 2020. Disponível em:

<https://www.wficc.com/images/CORONAVIRUS_NA_GRAVIDEZ_SOGIMIG_.20_DE_MARC__O.pdf.pdf>

PACAGNELLA, R. C. et al. Maternal mortality in Brazil: proposals and strategies for its reduction. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 40, n. 9, p. 501–506, 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbgo/a/WDZn4HnC7BKb35wvtD9DDdd/?format=html&lang=en>

PACAGNELLA, R. C. et al. Maternal near miss and mortality in Brazil: a multicenter surveillance study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, e00120417, 2018.

PAZOS, C.; FERREIRA, M. L. A evolução da mortalidade materna e o impacto da COVID-19 na Região Norte do Brasil: uma análise de 2012 a 2021. **Saúde e Pesquisa**, v. 16, n. 2, e-11707, 2023.

PEREIRA, V. B. et al. Open-access Trends in cesarean section rates in Brazil by Robson classification group, 2014-2020. **Rev. Bras. Enferm**, v. 77, n. 2, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0099>>

PIRES, R. C. R. et al. Recent temporal trends in cesarean section rates in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, 2025. Disponível em:

<https://www.scielo.org/article/csp/2025.v41n8/e00154024/en/>

PIRES, R. C. R. et al. Tendências temporais e projeções de cesariana no Brasil: implicações para morbimortalidade materna e fetal. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 7, p. 2119-2133, 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2023.v28n7/2119-2133/>>

RASMUSSEN, S. A.; JAMIESON, D. J. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: responding to a rapidly evolving situation. **Obstetrics & Gynecology**, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32213786/>>

REIS, A. M. et al. Taxas de cesarianas em um hospital universitário a partir da classificação de Robson. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 19, 2020.

SANINE, P. R. et al. Atenção ao pré-natal de gestantes de risco e fatores associados no Município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 10, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/SVF7DzHMnBYKd36j8kBmZ7k/?format=html&lang=pt>>

SAY, L. et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. **The Lancet Global Health**, v. 2, n. 6, p. 323–333. 2014. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(14\)70227-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(14)70227-X)

- SCHEFFER, M. et al. **Demografia médica no Brasil 2020**. São Paulo: FMUSP/CFM, 2020. Disponível em:
<https://www.fm.usp.br/fmusp/conteudo/DemografiaMedica2020_9DEZ.pdf>
- SENTILHES, L. et al. Coronavirus disease 2019 in pregnancy was associated with maternal morbidity and preterm birth. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 223, n. 6, 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32553908/>
- SILVA, R. C. F. et al. Satisfação de puérperas acerca da assistência ao parto e nascimento. **Revista Enfermagem UFPE On Line**, v. 14, p. 1–9, 2020. Disponível em:
<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/245851/36310>>
- SILVA, M. R.; KREBS, V. A. Uma análise sobre a saúde da mulher no período puerperal. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 611–620, 2021. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n1-052>>
- SILVA, K. de S. et al. Temporal analysis of the birth and hospitalization of premature children in a Brazilian border town. **ABCS Health Sciences**, v. 47, 2022.
- SIQUEIRA, T. S. et al. Spatial clusters, social determinants of health and risk of maternal mortality by COVID-19 in Brazil: a national population-based ecological study. **The Lancet Regional Health – Americas**, 2021.
- SOUZA, L. C. et al. Influência da assistência ao parto nos desfechos puerperais. **Research, Society and Development**, v. 9, e964975153, 2020. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/342597859_Influencia_da_assistencia_ao_parto_nos_desfechos_puerperais>
- SOUZA, V. T. F.; RIBEIRO, J. M. Análise das implicações da pandemia COVID -19 na mortalidade materna no Brasil em 2020-2021. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 30, s. 1, 2025. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320242911.01092024>>
- VENTURI, J. et al. Tendência temporal de nascimentos prematuros no estado de Santa Catarina entre 2011 e 2021. **Femina**, v. 51, n. 7, p. 436–442, 2023. Disponível em:
<<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/10/1512452/femina-2022-517-436-442.pdf>>
- VIANA, A. I. S. **Enfrentamento da pandemia de COVID-19 no estado do Maranhão: a reorganização da Rede de Atenção à Saúde na perspectiva dos municípios**. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.
- VIEIRA, L. J. E. S.; FERREIRA JUNIOR, A.; MILTROS, V. M. S. **Artefatos da gestão frente aos desafios locais e globais na saúde das populações**. Sobral: Edições UVA, 2022. Disponível em: <https://saltheebooks.com.br/wp-content/uploads/2024/06/ebook_b17a9edcf25aecdb6ed4f401.pdf>
- WILDER-SMITH, A.; FREEDMAN, D. O. Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. **Journal of Travel Medicine**, v. 27, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32052841/>>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **International statistical classification of diseases and related health problems** – 10th revision (ICD-10), ed. 2, Geneva, 2004.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO recommendations: intrapartum care for a positive childbirth experience**. Geneva: World Health Organization, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19): question and answers.** 2020a. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus (2019-nCoV).** 2020b. Disponível em: <[https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihr-emergency-committee-on-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihr-emergency-committee-on-novel-coronavirus-(2019-ncov))>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19) pandemic.** 2020c. Disponível em: <<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Coronavirus disease (COVID-19): Pregnancy, childbirth and the postnatal period.** WHO, Geneva, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19-pregnancy-and-childbirth>

ANEXO

ANEXO 1:**Termo de Pactuação do Painel de Análise Territorial da Mortalidade Materna no Maranhão**

ESTADO DO MARANHÃO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE

Ofício nº 3044/2025 - GERSDIIS/SES

À Profª. Dra.:

Judith Rafaelle Oliveira Pinho Deputado Estadual

Professora Adjunta do Departamento de Saúde Pública da Universidade Federal do Maranhão

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Av. dos Portugueses, 1966 - Vila Bacanga, São Luís - MA, 65080-805

Assunto: Retorno de resultados de Projetos de Pesquisa em Indicadores de Saúde Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 23115.000383/2024-18.

Prezada Senhora,

Considerando o teor do Ofício 27/2025/DSP/CCBS, oriundo da Universidade Federal do Maranhão;

Considerando o projeto, "Interface do controle social em saúde no monitoramento de indicadores de Saúde Materna e Infantil: instrumentos de gestão no SUS e seu impacto no planejamento", tem como objetivo analisar as diretrizes do Plano Estratégico de Saúde (PES) do Maranhão (2024–2027), com ênfase nos indicadores de Taxa de Mortalidade Infantil e Razão de Mortalidade Materna, correlacionando-os com o Plano Estratégico de Longo Prazo Maranhão 2050;

Considerando o projeto, "Avaliação de Indicadores de Saúde Bucal da Atenção Primária em Saúde no Brasil: Um Estudo de Análise Espacial e de Tendência", busca investigar a distribuição geográfica e temporal dos indicadores estratégicos de saúde bucal, relacionando-os com a cobertura da APS e variáveis socioeconômicas.

A Secretária Adjunta da Política de Atenção Primária e Vigilância em Saúde tem interesse de colaborar e firmar parceria com os projetos vigentes e coordenados pela Profª. Dra. Judith Rafaelle Oliveira Pinho da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), líder do grupo de pesquisa "Participação Social, Saúde Digital e Políticas Públicas de Saúde para o SUS", visto que esses projetos são estratégicos para o fortalecimento dos processos de trabalho realizados pelas equipes municipais e estaduais, assim como para tomada de decisões e melhor direcionamento da gestão do SUS no Maranhão.

Para maiores esclarecimentos que se fizerem necessários, disponibilizo o contato telefônico (98) 3194-6246 e e-mail saude.digital@saude.ma.gov.br, da Gerência de Saúde Digital, Inovação e Informação em Saúde.

Atenciosamente,

Deborah Fernanda Campos da Silva Barbosa

Secretária Adjunta da Política de Atenção Primária e Vigilância em Saúde

ID:00880527-01

Av. Professor Carlos Cunha, S/N - Bairro Jaracaty. São Luís - MA - CEP 65076-820