



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro

Maria Gusmão Estellita Lins

**O excesso de óbitos maternos durante a pandemia de
COVID-19 no Brasil**

Rio de Janeiro

2024

Maria Gusmão Estellita Lins

**O excesso de óbitos maternos durante a pandemia de COVID-
19 no Brasil**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Dr. Washington Leite Junger

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

L759	Lins, Maria Gusmão Estellita
	<p>O excesso de óbitos maternos durante a pandemia de COVID-19 no Brasil / Maria Gusmão Estellita Lins. – 2024. 80 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Washington Leite Junger</p> <p>Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro.</p> <p>1. Morte Materna. 2. COVID-19. 3. Gestantes. 4. Pandemias. 5. Mulheres. 6. Sistemas de Saúde. 7. Brasil. I. Junger, Washington Leite. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro. III. Título.</p> <p>CDU 612.6:616.9(81)</p>

Bibliotecária: Julia Franco Barbosa – CRB 7 5945

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Maria Gusmão Estellita Lins

**O excesso de óbitos maternos durante a pandemia de COVID-
19 no Brasil**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia

Aprovada em 03 de julho de 2024.

Banca Examinadora: _____

Prof. Dr. Washington Leite Junger (Orientador)
Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro - UERJ

Prof.^a Dra. Tatiana Henriques Leite
Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro - UERJ

Prof.^a Dra. Thaiza Dutra Gomes de Carvalho
Fundação Oswaldo Cruz

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as mulheres vítimas da Pandemia de COVID-19.

RESUMO

LINS, Maria Gusmão Estellita. **O excesso de óbitos maternos durante a pandemia de COVID-19 no Brasil**. 2024. 80 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

A mortalidade materna é um dos indicadores de saúde mais sensíveis às condições sociais das mulheres, especialmente em crises humanitárias como a pandemia de COVID-19. Assim, este trabalho teve como objetivo principal estimar o excesso de mortalidade materna no Brasil e em suas Unidades Federativas para os anos compreendidos entre 2020 e 2022. Durante os anos de 2020 e 2021, houve um aumento significativo na mortalidade materna em todo o Brasil, especialmente no ano de 2021, enquanto em 2022, último ano pandêmico, observou-se o retorno da razão de mortalidade materna para níveis esperados na grande maioria das UFs. Esse aumento alarmante foi impulsionado por vários fatores, incluindo a redução do número de consultas pré-natais, dificuldade de acesso a leitos de UTI obstétrica, deficiências na assistência à saúde, medidas de contenção de disseminação viral insuficientes e atrasos na imunização de gestantes. Já o retorno do indicador de saúde para os níveis preditos em 2022 revela os frutos dos avanços na campanha de vacinação contra COVID-19, iniciada no ano anterior. Por fim, conclui-se que o contínuo desfinanciamento e os problemas de gestão do SUS minaram a funcionalidade do Sistema Único de Saúde e enfraqueceram a resiliência histórica do país para lidar com novas pandemias.

Palavras-chave: mortalidade materna; Pandemia; COVID-19.

ABSTRACT

LINS, Maria Gusmão Estellita. **The excess of maternal mortality during the COVID-19 Pandemic in Brazil.** 2024. 80 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social Hesio Cordeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Maternal mortality is one of the most sensitive health indicators to women's social conditions, especially in humanitarian crises such as the COVID-19 pandemic. Thus, the main objective of this article was to estimate the excess maternal mortality in Brazil and its Federative Units for the years between 2020 and 2022. During the years 2020 and 2021, there was a significant increase in maternal mortality throughout Brazil, especially in 2021, while in 2022, the last pandemic year, the maternal mortality ratio returned to expected levels in the vast majority of FUs. This alarming increase was driven by several factors, including a reduction in the number of prenatal consultations, difficulty in accessing obstetric ICU beds, deficiencies in health care, insufficient measures to contain viral spread and delays in immunizing pregnant women. The return of the health indicator to its predicted levels in 2022 reveals the fruits of the advances in the vaccination campaign against COVID-19, which began the previous year. Finally, we conclude that the continued defunding and the SUS management problems have undermined the functionality of the Unified Health System and weakened the country's historical resilience to deal with new pandemics.

Keywords: maternal mortality; Pandemic; COVID-19.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Série temporal da Razão de Mortalidade Materna no Brasil e Regiões e predições para os anos de Pandemia	37
Gráfico 2	Série temporal da Razão de Mortalidade Materna nas Unidades Federativas das regiões Norte e Nordeste do Brasil e predições para os anos de Pandemia	40
Gráfico 3	Série temporal da Razão de Mortalidade Materna nas Unidades Federativas das regiões Sudeste, Sul, Centro-oeste e Distrito Federal do Brasil e predições para os anos de Pandemia.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 no Brasil e Regiões	36
Tabela 2	Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 nas UFs das regiões Norte e Nordeste do Brasil.....	42
Tabela 3	Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 nas UFs das regiões Sudeste, Sul e Centro-oeste do Brasil e Distrito Federal.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ARIMA	Modelo Auto-regressivo de médias móveis
CONEP	Comissão Nacional de Ética e Pesquisa
FEBRASGO	Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia
FIGO	Federation of Gynecology and Obstetrics
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
	IDH
	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IHME	Institute of Health Metrics and Evaluation
	IVS
	Índice de Vulnerabilidade Social
MIF	Mulheres em idade fértil
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RMM	Razão de Mortalidade Materna
SBP	Sociedade Brasileira de Pediatria
SIM	Sistema de Informação de Mortalidade
SINASC	Sistema de Notificação de Nascidos Vivos
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	10
1	A MORTE MATERNA	12
1.1	Surtos, epidemias e pandemias prévias de vírus respiratórios	14
1.2	A mortalidade materna por COVID-19	16
1.3	O SARS-CoV-2 e a COVID-19	19
1.4	COVID-19 e as modificações fisiológicas da gravidez	25
1.5	A pandemia de COVID-19 no mundo e no Brasil	27
2	OBJETIVOS	32
2.1	Objetivo Geral	32
2.2	Objetivos Específicos	32
3	METODOLOGIA	33
3.1	O cálculo da razão de mortalidade materna	33
4	RESULTADOS	36
4.1	Brasil e Regiões	36
4.2	Unidades Federativas	38
5	DISCUSSÃO	44
5.1	Brasil	44
5.2	Unidades Federativas	52
6	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	61

INTRODUÇÃO

A mortalidade materna é um dos indicadores de saúde mais sensíveis às condições sociais das mulheres. As disparidades observadas nesse indicador entre países de alta e baixa renda, bem como entre diferentes regiões de um mesmo país, são atribuídas às discrepâncias na oferta, acesso e qualidade dos serviços obstétricos e de planejamento familiar. No Brasil, a prestação de serviços especializados de maternidade às mulheres no parto é uma exigência legal desde 2007 (Presidência da República, 2007). Contudo, garantir a internação hospitalar das gestantes continua sendo um desafio. Portanto, o óbito de uma mulher por causas que poderiam ser evitadas reflete não apenas sua posição na sociedade, mas também a ineficácia do sistema de saúde em atender as suas necessidades (MAINE, 1991; ORGANIZATION et al., 1996). Assim, tendo em vista que cerca de 92% das mortes maternas podem ser evitadas com atenção à saúde de qualidade, pode-se dizer que a mortalidade materna constitui uma severa violação aos direitos humanos das mulheres (BRASIL, 2019; BRASIL, 2020).

Novas estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que o número total de mortes maternas em excesso, associadas direta ou indiretamente à pandemia de COVID-19, foi de aproximadamente 15 milhões nos dois primeiros anos. Os países de média renda respondem por 81% das mortes maternas em excesso, enquanto países de alta e baixa renda representam 15% e 4%, respectivamente (OPAS, 2022). Nesse sentido, estima-se que, em países de baixa e média renda, as mulheres grávidas com COVID-19 tiveram um risco oito vezes maior de morrer em comparação com as mulheres nos países de rendimento elevado. Esta diferença no risco está diretamente relacionada com a falta de infraestrutura adequada, acesso aos serviços de saúde, falta de conhecimento sobre doenças durante a gravidez e o impacto da pandemia da COVID-19 nos serviços de saúde em todas as regiões (KALAFATA et al., 2020). A COVID-19 aumentou a taxa de mortalidade materna, gerando um retrocesso nas conquistas da última década em toda América Latina (SACHS et al., 2021).

Entretanto, poucos estudos foram capazes de estimar o excesso de óbitos maternos decorrentes da pandemia de COVID-19 no Brasil. Orellana et al. buscou estimar o excesso de mortes maternas no Brasil e suas macrorregiões durante os primeiros 15 meses da epidemia de COVID-19. O estudo identificou padrões de mortalidade geograficamente heterogêneos e consistentemente elevados no momento do maior impacto da epidemia, refletindo não só desigualdades socioeconômicas e de acesso aos serviços de saúde materna, mas, acima de tudo, a gestão precária da crise de saúde no Brasil (ORELLANA et al., 2022). No entanto, faltam análises do período completo de duração da pandemia (de 2020 a 2023), assim como das diferentes

Unidades da Federação do país e suas particularidades. A análise do excesso de mortalidade materna por UF durante a pandemia de COVID-19 se faz necessária dada a vasta dimensão do Brasil e sua heterogeneidade populacional, marcada pela desigualdade. Assim, ao se analisar cada região ao longo do tempo, será possível identificar o comportamento individual da mortalidade materna por local e propor mudanças posteriores, aumentando a resiliência dos serviços de saúde para crises futuras. Nesse contexto, este presente estudo visa preencher tais lacunas na literatura, complementando o entendimento sobre a morte materna durante a pandemia de COVID-19 no Brasil.

1 A MORTE MATERNA

Em 1994, a Organização Mundial de Saúde (OMS), na 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), definiu morte materna como “a morte de mulheres durante a gestação, parto ou puerpério, período de 42 dias após o término da gravidez, devida a qualquer causa relacionada ou agravada pela gravidez ou por medidas tomadas em relação a ela, excluindo-se causas acidentais ou incidentais” (BRASIL, 2008). Essa definição é amplamente utilizada por organizações de saúde, como International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) e a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), para monitorar e abordar questões relacionadas à saúde materna em todo o mundo.

A Organização Mundial de Saúde define ainda a morte materna tardia, como morte de uma mulher devido a causas obstétricas diretas ou indiretas, que ocorre num período superior a 42 dias e inferior a um ano após o fim da gravidez. Estas mortes não entram no cálculo da razão de mortalidade materna, mas seu registro é útil para análise da situação de saúde das mulheres (BRASIL et al., 2007). As mortes maternas presumíveis ou mascaradas constituem outra categoria de morte materna, definida pelo Ministério da Saúde no manual dos comitês de mortalidade materna publicado em 2007, como:

[...] aquela cuja causa básica, relacionada ao estado gravídico-puerperal, não consta na DO por falhas no preenchimento. Ocorre quando se declara como fato ocasionador do óbito apenas a causa terminal das afecções ou a lesão que sobreveio por último na sucessão de eventos que culminou com a morte. Dessa forma, oculta-se a causa básica e impede-se a identificação do óbito materno (BRASIL et al., 2007).

As mortes maternas podem ser classificadas em dois grupos: as obstétricas diretas, que resultam de complicações obstétricas na gravidez, no parto e no puerpério, e as obstétricas indiretas, que são aquelas resultantes de doenças pré-existentes ou que se desenvolvem durante a gravidez, não devidas a causas obstétricas diretas, mas que foram agravadas pelo efeito fisiológico da gravidez (CID-10 Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, Décima revisão, versão 2008).

As principais complicações que representam quase 75% de todas as mortes maternas no mundo são as seguintes, por ordem de importância: a hipertensão arterial

(pré-eclâmpsia e eclâmpsia); as hemorragias graves (principalmente após o parto); as infecções (normalmente depois do parto); as complicações no parto; e os abortos inseguros. O restante das complicações está associado a doenças como malária ou infecção pelo HIV durante a gravidez (OPAS, a).

No Brasil, 67% das mortes maternas são atribuídas a causas obstétricas diretas, aquelas provocadas por complicações obstétricas durante gravidez, parto ou puerpério devido a intervenções, omissões, tratamento incorreto ou a uma cadeia de eventos resultantes de qualquer dessas causas. Dentre elas, as complicações mais comuns seguem a tendência mundial, com hipertensão em primeiro lugar, seguida de hemorragia, infecção e aborto. Já as causas obstétricas indiretas, aquelas provocadas por doenças pré-existentes à gestação ou que se desenvolveram durante esse período, não provocadas por causas obstétricas diretas, mas agravadas pelos efeitos fisiológicos da gravidez, representam 29% das causas de óbito no país. Destacam-se as seguintes causas indiretas, por ordem de relevância: doenças do aparelho circulatório; doenças do aparelho respiratório; AIDS; e doenças infecto-parasitárias (BRASIL, 2020).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), todos os dias, em todo o mundo, cerca de 830 mulheres morrem por complicações relacionadas à gravidez ou ao parto (OPAS, b). Entretanto, a cerca de 99% dos óbitos maternos se concentra em países subdesenvolvidos (OLIVEIRA et al., 2019). Enquanto nações europeias como Noruega e Itália apresentaram uma razão de mortalidade materna igual a 2 em 2017, países africanos como Serra Leoa obtiveram uma RMM de 1120 no mesmo ano. Já o Brasil manteve uma colocação mediana no ranking internacional, assumindo a posição número 99, com RMM de 60 em 2017 (BONGAARTS, 2016). Assim como no mundo, também podemos observar discrepâncias dentro da própria Nação. Historicamente, a RMM se mostra mais elevada nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, enquanto as regiões Sul e Sudeste apresentam valores reduzidos (SILVA et al., 2016). Tais discrepâncias revelam que a mortalidade materna está fortemente ligada ao acesso à saúde de qualidade, constituindo um problema de saúde pública.

A mortalidade materna é importante indicador que reflete os problemas de saúde pública, bem como condições de determinantes e condicionantes em saúde. Além disso, é um indicador das condições de iniquidades sociais enfrentadas por diversos países, principalmente àqueles de baixa e média renda (CHOU; WALKER; KANYANGARARA, 2019). Desse modo, a mortalidade materna pode ser considerada um indicador de acesso da mulher aos cuidados de saúde e da capacidade do sistema de saúde responder às suas necessidades. Tendo em vista que cerca de 92% das mortes

maternas podem ser evitadas com atenção à saúde de qualidade, ocorrendo principalmente em países em desenvolvimento, pode-se dizer que a mortalidade materna constitui uma severa violação aos direitos humanos das mulheres (BRASIL, 2019; BRASIL, 2020).

Em 2009, o Conselho de Direitos Humanos das Nações Unidas reconheceu a mortalidade materna como uma questão relacionada com os direitos humanos e a sua prevenção está imersa num contexto político desafiador que, por vezes, impede ou dificulta a mudança (MAINE, 2007; ROSENFELD; MAINE; FREEDMAN, 2006). É importante que a mortalidade materna seja vista como uma forma de negligência: assim, pode-se responsabilizar os governos pelas políticas de saúde, educação e desenvolvimento, bem como pelos acordos internacionais dos quais são signatários para garantir os direitos humanos básicos (ABOUZHR, 2003).

Apesar dos inúmeros avanços na redução da incidência de mortes maternas e infantis nos últimos 30 anos, com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), o Brasil ainda não atingiu o Objetivo de Desenvolvimento do Milênio 5 de reduzir a sua taxa de mortalidade materna para 35 mortes por 100.000 nascidos vivos até 2015 (LEAL et al., 2018). Entretanto, para atingir este objetivo, devem ser consideradas as diferenças entre os estados, além das diferenças na mortalidade materna entre populações de diferentes etnias.

1.1 Surto, epidemias e pandemias prévias de vírus respiratórios

Antes mesmo do surgimento do SARS-CoV-2, os coronavírus eram agentes infecciosos bem conhecidos e estudados em diversas espécies, e estimava-se que apenas quatro subtipos deles (HCoV-229E, HCoV-HKU1, HCoV-NL63 e HCoV-OC43) seriam responsáveis por cerca de 15 a 30 % de todas as infecções respiratórias de vias aéreas superiores leves apresentadas pela população. Evidências epidemiológicas anteriores à COVID-19 sugerem que gestantes apresentam maior risco a desenvolver formas graves de doença associadas a infecções respiratórias virais, como ocorrido nas pandemias por influenza em 1957/1958, Ebola, Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV) em 2003, H1N1 em 2009, e Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) em 2012 (PRICE et al., 1988; EICKHOFF; SHERMAN; SERFLING, 1961; LAM et al., 2004). Dessa forma, tendo em vista que os cuidados de saúde das mulheres são frequentemente afetados em catástrofes humanitárias

(YERGER et al., 2020), cabe revisar os impactos dos surtos, epidemias e pandemias prévias na saúde materna para melhor compreensão das consequências atuais.

A epidemia de SARS ocorreu de novembro de 2002 a julho de 2003, afetando mais de 8.000 pessoas em 26 países e resultando em 774 mortes (CDC, b). Houve 12 relatos de mulheres grávidas que desenvolveram SARS durante a epidemia, das quais 3 morreram durante a gravidez (taxa de letalidade de 25%) (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020). Abortos espontâneos durante o primeiro trimestre ocorreram em 4 de 7 mulheres. Duas em cada cinco mulheres no segundo e terceiro trimestre tiveram um recém-nascido com restrição de crescimento intrauterino. Além disso, 4 de 5 gestações resultaram em parto prematuro: 1 parto espontâneo e 3 partos de indução realizados por condições maternas (WONG et al., 2004).

Os desfechos clínicos de mulheres grávidas com SARS foram piores do que aqueles de mulheres infectadas que não estavam grávidas, indicando o período gestacional como fator de risco para formas graves da doença (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020; WONG et al., 2004; LAM et al., 2004). Já as taxas de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), de ventilação mecânica, apresentaram valores ainda maiores para gestantes quando comparadas às não gestantes (60% x 18% e 40% x 13%, respectivamente) (LAM et al., 2004).

Durante três das principais pandemias de gripe (vírus influenza) dos últimos 100 anos (1918, 1957-1958 e 2009), gestantes no segundo ou terceiro trimestre tiveram uma probabilidade consideravelmente maior de serem hospitalizadas, ou morrerem em comparação com a população em geral (RASMUSSEN; JAMIESON; UYEKI, 2012; MOSBY; RASMUSSEN; JAMIESON, 2011). Na pandemia de influenza de 1918, a taxa de letalidade entre mulheres grávidas foi de 27% (RASMUSSEN; JAMIESON; UYEKI, 2012). Já na pandemia de H1N1 mais recente (2009), as mulheres grávidas nos Estados Unidos foram responsáveis por 6,4% de todas as hospitalizações e cerca de 5% de todas as mortes, embora geralmente representassem apenas 1% da população (LITTAUER; SKOUNT-ZOU, 2018; MOSBY; RASMUSSEN; JAMIESON, 2011). No Brasil, a gripe H1N1 foi a principal causa de morte materna indireta em 2009 e 2010, estabelecendo a gravidez e puerpério como fatores de risco para agravamento da doença e para a morte materna (CIRELLI et al., 2018).

A Síndrome Respiratória do Oriente Médio MERS é outra infecção por coronavírus que causa doenças respiratórias potencialmente graves. O vírus foi

identificado pela primeira vez na Arábia Saudita em 2012, se disseminando posteriormente por mais de 27 países dentro e fora da Península Arábica (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020; ORGANIZATION et al., 2015). Na literatura científica, a infecção por MERS-CoV foi documentada em 11 gestantes, onde 10 (91%) apresentaram diferentes complicações clínicas, como parto prematuro e morte materna (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020). Outros estudos encontraram ainda associação do SARS-CoV-1 e do MERS-CoV com risco aumentado de complicações durante a gravidez, como aborto espontâneo, trabalho de parto prematuro, ruptura prematura de membranas e mortes maternas e perinatais (WONG et al., 2004; NG et al., 2006), assim como maiores taxas de internação em unidades de terapia intensiva (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020).

A literatura mostra que novas cepas emergentes de influenza e coronavírus causadoras de doenças respiratórias graves geralmente afetam desproporcionalmente mulheres grávidas (WONG et al., 2004), em parte devido às alterações fisiológicas cardiopulmonares e à imunomodulação relacionadas à gravidez (AAGAARD-TILLERY; SILVER; DALTON, 2006). Durante três das principais pandemias de gripe dos últimos 100 anos (1918, 1957-1958 e 2009), gestantes no segundo ou terceiro trimestre tiveram uma probabilidade consideravelmente maior de serem hospitalizadas, ou morrerem em comparação com a população em geral (RASMUSSEN; JAMIESON; UYEKI, 2012; MOSBY; RASMUSSEN; JAMIESON, 2011). Em outras palavras, é abundante a evidência de associação de infecções respiratórias por diferentes etiologias virais (como influenza, SARS-CoV-1 e MERS-CoV) e o aumento de morbidade e da mortalidade materna (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020; RASMUSSEN; JAMIESON; UYEKI, 2012; SILASI et al., 2015).

1.2 A mortalidade materna por COVID-19

Nos primeiros meses da pandemia, gestantes e puérperas enfrentaram riscos incertos associados à infecção por síndrome respiratória aguda grave por SARS-CoV-2 (WIERINGA et al., 2020). Inicialmente, estudos realizados com gestantes não sugeriram uma maior suscetibilidade das mulheres grávidas às complicações da COVID-19 (CHEN et al., 2020a; CHEN et al., 2020b). Com base nos dados dos primeiros cinco meses da pandemia, as taxas de mortalidade materna por SARS-CoV-2

permaneceram equivalentes aos níveis pré-pandêmicos, sugerindo um curso aparentemente benigno da doença (VIZHEH et al., 2021; KARIMI et al., 2021; CHEN et al., 2020a). Tais séries de casos reportaram achados em pequena escala de um número reduzido de casos encontrados na China, Inglaterra e Estados Unidos (ZAIGHAM; ANDERSSON, 2020; DOCHERTY et al., 2020; NOELLE et al., 2020). Entretanto, estudos posteriores encontraram taxa de mortalidade pela COVID-19 no período gravídico puerperal superior a mulheres fora desse período (TAN et al., 2020).

Contrárias aos primeiros estudos, análises posteriores revelaram que as gestantes infectadas apresentaram maior probabilidade de serem internadas em unidades de terapia intensiva, receberem ventilação invasiva, tratamento de oxigenação por membrana extracorpórea e maior probabilidade de evolução a óbito em comparação com mulheres não grávidas em idade reprodutiva (ZAMBRANO et al., 2020; ALLOTEY et al., 2020; METZ et al., 2022). Além disso, foi estabelecido que gestantes e puérperas, assim como idosos e adultos com comorbidades, também apresentavam maior risco de complicações clínicas como perda fetal, parto prematuro, pré-eclâmpsia, cesarianas de emergência (ZAMBRANO et al., 2020). Semelhante à população em geral, tais complicações são mais comuns entre mulheres com comorbidades pré-existent (MENEZES et al., 2020) e em áreas de maior desigualdade social (PRASANNAN et al., 2021; SIQUEIRA et al., 2021). Diferentes estudos brasileiros e estrangeiros foram capazes de identificar o aumento da taxa de letalidade de gestantes e puérperas, quando comparadas a mulheres não gestantes em idade reprodutiva. Uma revisão sistemática inicial sugeriu que a mortalidade materna ocorria principalmente entre mulheres com comorbidades prévias (tais como obesidade, diabetes, asma e idade materna avançada) e a mortalidade neonatal parece ser resultado da prematuridade e não da infecção neonatal por COVID-19 (HESSAMI et al., 2022). Sob esse olhar, uma coorte britânica verificou que mais da metade das mulheres admitidas com infecção eram negras ou de outra minoria étnica, 70% obesas/sobrepeso, 40% maiores de 35 anos e um terço tinham comorbidades associadas (doença pulmonar crônica, diabetes mellitus e doença cardiovascular) (KNIGHT et al., 2020).

Uma revisão sistemática e meta-análise identificou que a probabilidade de internação em unidades de terapia intensiva e a necessidade de ventilação invasiva foram mais elevadas entre gestantes e puérperas em comparação com mulheres em idade reprodutiva que não estavam grávidas. Complicações graves (COVID-19

grave, internação em unidade de terapia intensiva, ventilação invasiva e morte materna) apresentaram associação à etnia não branca, idade materna avançada, índice de massa corporal elevado, hipertensão arterial crônica, diabetes mellitus, e complicações específicas da gravidez, como diabetes gestacional e pré-eclâmpsia, em gestantes com COVID-19. Em comparação com gestantes sem COVID-19, aquelas com a doença apresentaram chances aumentadas de morte materna, de internação em unidade de terapia intensiva, cesariana e de parto prematuro (ALLOTEY et al., 2020).

Estudos brasileiros também relataram maiores taxas de mortalidade entre gestantes com diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade pré-existent (MENEZES et al., 2020; TAKEMOTO et al., 2020a). A hipertensão é a principal causa de morte materna e de "near-miss" materno no Brasil, e há evidências de quadro semelhante de pré-eclâmpsia observado em mulheres com COVID-19 grave (ZANETTE et al., 2014). Dados do Ministério da Saúde mostram maior incidência de hipertensão entre gestantes e mulheres que faleceram recentemente, em comparação com aquelas que tiveram SRAG e se recuperaram (13,9% contra 3,9%) (BRASIL, 2020).

Uma coorte brasileira realizada entre fevereiro de 2020 e setembro de 2021 reuniu todas as gestantes e puérperas hospitalizadas com COVID-19 notificadas nesse período ao Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe do Brasil (SIVEP-Gripe), visando descrever as características clínicas e os fatores associados ao óbito materno. A pesquisa identificou uma taxa de letalidade de 12,3%. Mulheres negras ou pardas apresentaram maior risco de morte do que as mulheres que se identificam como brancas. As mulheres das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste apresentaram maior risco de morte do que as mulheres da região Sul. As características independentemente associadas à morte foram: estado pós-parto na admissão (HR 1,4), condições clínicas preexistentes (HR ajustado 1,2) para um e 1,3 (IC95% 1,1–1,5) para duas comorbidades, hipoxemia na admissão (HR 1,2) e necessidade de procedimento não invasivo (HR ajustado 2,6) ou invasivo suporte ventilatório (HR ajustado 7,1). Isso mostra que, no Brasil, fatores sociodemográficos e biológicos estão associados a um risco aumentado de morte materna (SIQUEIRA et al., 2022).

Consequentemente, pouco tempo após o decreto de pandemia pela OMS, se comprovou o que já se suspeitava: a gravidez e o puerpério constituíam fatores de risco para formas graves de doença causada por SARS-Cov-2, provocando

complicações clínicas e aumentando a mortalidade. No entanto, apesar do risco evidente, ainda não se conheciam os mecanismos específicos pelos quais a COVID-19 agravava o estado clínico nessa população específica.

1.3 O SARS-CoV-2 e a COVID-19

O SARS-CoV-2 é um betacoronavírus envelopado de RNA de fita simples com característica zoonótica, ou seja, que apresenta os animais como seus hospedeiros naturais (ZHU et al., 2020; LU et al., 2020). Até agora, várias espécies foram identificadas como reservatórios deste vírus, incluindo camelos, porcos, perus, ratos, cães, morcegos, gatos e outros; destacando-se dentre eles o morcego, reconhecido como o principal hospedeiro de infecções humanas (GELLER; VARBANOV; DUVAL, 2012; ANTHONY et al., 2017). Assimilidades mais próximas na sequência de RNA com o SARS-CoV-2 foram identificadas em coronavírus isolados de morcegos, sugerindo que eles foram o provável reservatório animal antes da transmissão para os humanos. Já os pangolins foram apontados como um possível hospedeiro intermediário do SARS-CoV-2 antes da passagem para os humanos (ANDERSEN et al., 2020).

A transmissão do SARS-Cov-2 ocorre predominantemente por aerossol de curto alcance, na qual um paciente índice transmite a infecção a indivíduos próximos. A transmissão a longo alcance, embora possível, é menos provável porque os aerossóis (e, portanto, as partículas virais neles suspensas) são rapidamente diluídos com a distância e o tempo, o que diminui a dose infecciosa. No entanto, condições ambientais permissivas, tais como má ventilação ou padrões de fluxo de ar direto entre um caso e um contato, podem elevar o risco de transmissão a grandes distâncias (GANDHI, 2024; MEYEROWITZ et al., 2021).

A transmissibilidade dos pacientes infectados por SARS-CoV-2 é em média de sete dias após o início dos sintomas. O potencial de transmissão do SARS-CoV-2 começa antes do desenvolvimento dos sintomas (transmissão pré-sintomática) e dura aproximadamente dez dias após a doença. A transmissão após esse ponto é improvável, especialmente em pessoas imunocompetentes que não apresentam infecção grave. Quando ocorre uma nova infecção por SARS-CoV-2, a carga viral do trato respiratório aumenta rapidamente ao longo de vários dias até atingir um pico e

depois cai rapidamente ao longo de cerca de uma semana. Pessoas com infecção por SARS-CoV-2 têm maior probabilidade de serem contagiosas nos primeiros sete a dez dias após a infecção, quando os níveis de RNA viral das amostras do trato respiratório superior são mais altos e o vírus infeccioso é mais provavelmente detectável (JONES et al., 2021; GE et al., 2021; KE et al., 2022).

Para a obtenção do diagnóstico da infecção por SARS-CoV-2, faz-se necessário um teste viral, seja por um ensaio de reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa (RT-PCR) ou um teste de antígeno. O RT-PCR é considerado o teste padrão ouro para diagnóstico da infecção por SARS-Cov-2 devido à sua alta sensibilidade e requer entre 24 a 48 horas para conclusão da análise laboratorial. Contudo, os testes de antígeno são mais comumente usados, devido à sua maior acessibilidade, conveniência e rapidez de resultados, obtidos dentro de apenas alguns minutos (DINNES et al., 2021).

As manifestações clínicas da infecção pelo SARS-Cov-2 são múltiplas e distintas, podendo apresentar desde formas assintomáticas até formas sintomáticas graves. Estudos iniciais realizados antes da introdução da vacinação sugeriram que a forma assintomática representaria cerca de 20 a 40% de todas as infecções pelo SARS-Cov-2 (ORAN; TOPOL, 2021). Hoje, acredita-se que tal prevalência tenha aumentado ao longo do tempo à medida que mais pessoas receberam vacinas e desenvolveram imunidade pós-infecção.

A maioria das pessoas infectadas com SARS-CoV-2 desenvolve sintomas leves a moderados, sem evolução para formas graves. A doença leve é caracterizada pela presença de sintomas como febre e tosse, porém sem evidência de infecção do trato respiratório inferior, ou seja, sem pneumonia. Já a doença moderada é caracterizada pela presença de pneumonia, com alterações pulmonares em exames de imagem, mas com índice de saturação de oxigênio iguais ou superiores a 94% em ar ambiente. Por fim, a doença grave ou crítica é definida pela redução do índice de saturação de oxigênio inferior a 94% em ar ambiente, taquipneia e/ou infiltrados pulmonares, comprometendo área superior a 50% do parênquima pulmonar em exame de imagem. Insuficiência respiratória, choque séptico e/ou disfunção orgânica indicam doença crítica (MCINTOSH MDRAJESH T GANDHI, 2024).

A doença grave pode ocorrer em indivíduos saudáveis de qualquer idade, mas ocorre predominantemente em adultos com idade avançada e/ou com certas comorbidades médicas subjacentes. Os fatores de risco que contribuem para a gravidade

da COVID-19 são idade maior ou igual a 65 anos, sexo masculino, gestação ou puerpério e comorbidades crônicas como doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, insuficiência renal, câncer e histórico de tabagismo. Além disso, estudos mostram que pacientes não vacinados apresentam maior risco de desenvolver formas graves de doença (RASHEDI et al., 2020; PHOSWA; KHALIQ, 2020; FATMAWATI; MULYANTI et al., 2023; TAYLOR, 2023).

O tratamento atual para COVID-19 depende do grau de doença apresentada. A maioria dos pacientes com doença leve não necessita de internação, suporte ventilatório ou medicalização, havendo apenas a recomendação da observação dos sintomas. Já no caso pacientes com doença moderada a grave que necessitam de suplementação de oxigênio, estudos mostram que, dependendo do nível de oxigênio demandado (baixo ou alto fluxo), a administração de medicamentos como dexametasona, remdesivir, baricitinibe e tocilizumabe previne a progressão da doença, melhorando seu prognóstico. Muitos outros agentes com efeitos antivirais ou imunomoduladores foram propostos para uso em pacientes com COVID-19, mas apresentam evidências insuficientes de benefício clínico. Como principais exemplos de drogas inicialmente testadas estão a hidroxicloroquina, clo- roquina, colchicina, fluvoxamina, lopinavir e ritonavir. A prescrição de tratamentos não eficazes não é uma opção neutra ou inofensiva. Além de negar aos pacientes o tratamento adequado, tal prescrição pode levar a efeitos colaterais sem qualquer benefício terapêutico e à escassez de medicamentos para pacientes que necessitam dos medicamentos para outras condições. Portanto, é importante ter evidências confiáveis de não eficácia e que os periódicos publiquem tais estudos (KARIM; DEVNARAIN, 2022).

O SARS-CoV-2, como muitos outros vírus de RNA, evoluiu ao longo do tempo por mutações aleatórias decorrentes de erros espontâneos em sua replicação e de recombinação genômica, gerando inúmeras variantes (MARKOV et al., 2023). Embora a grande maioria das mutações ocorridas no genoma do SARS-CoV-2 não tenha impacto na função viral, algumas conferem uma vantagem seletiva à descendência do vírus, tornando-se uma variante detectável a nível populacional. Como resultado, a OMS designou rótulos para variantes notáveis com base no alfabeto grego, para identificar variantes preocupantes mundialmente, seja devido ao aumento da transmissibilidade, à gravidade da doença associada ou à evasão imunológica (WHO, 2024).

Até cerca de setembro de 2020, existia uma estabilidade notável entre os

genomas do vírus SARS-CoV-2, uma vez que a população era essencialmente totalmente suscetível e havia pouca pressão seletiva da imunidade a nível populacional para impulsionar a evolução viral. Posteriormente, surgiu uma série de variantes que se tornaram dominantes global ou regionalmente, substituindo os vírus SARS-CoV-2 anteriores, com perfis mutacionais que transmitiam maior transmissibilidade intrínseca, evasão imunológica ou ambos:

A variante Alfa era aproximadamente 50 a 75% mais transmissível do que os vírus SARS-CoV-2 anteriores e tornou-se globalmente dominante no final de 2020 até o surgimento da variante Delta (VOLZ et al., 2021).

As variantes Beta e Gama tornaram-se regionalmente dominantes no final de 2020 na África do Sul e no Brasil, respectivamente, mas não eram globalmente dominantes. Ambas se tornaram relevantes devido a mutações que as forneceram evasão imunológica, evitando a resposta imunológica a vírus SARS-CoV-2 anteriores, e maior transmissibilidade (FARIA et al., 2021; WIBMER et al., 2021).

A variante Delta surgiu em dezembro de 2020, tornou-se dominante em todo o mundo em meados de 2021 e assim permaneceu até o surgimento da variante Ômicron. Delta era mais transmissível do que qualquer uma das variantes anteriores (ENGLAND, 2021).

A variante Ômicron, com cerca de 50 novas mutações em comparação com o vírus do tipo selvagem, foi relatada pela primeira vez no Botsuana e logo depois na África do Sul, em novembro de 2021 (BARUT et al., 2022). Ele se espalhou rapidamente pelo mundo, substituindo todos os vírus SARS-CoV-2 circulantes anteriormente dominantes. As sub-linhagens Ômicron têm uma série de características que as distinguem das variantes que circulavam anteriormente. Dentre elas, destaca-se sua maior transmissibilidade intrínseca, aferida através do número reprodutivo básico (R_0), que é o número de casos secundários causados por cada caso índice. Outras características relevantes observadas foram o maior tropismo pela nasofaringe, estabelecendo mais facilmente uma infecção na nasofaringe e nas vias aéreas superiores mais acessíveis (MARKOV

et al., 2023); e a evasão imunológica, evitando com mais eficácia a imunidade pré-existente do que os vírus SARS-CoV-2 anteriores (PULLIAM et al., 2022; ALTARAWNEH et al., 2022). Após o surgimento da variante Ômicron e suas sub-linhagens, as reinfecções têm sido conseqüentemente cada vez mais comuns, especialmente mais de 180 dias após a infecção anterior (WEI et al., 2024), semelhante ao que é encontrado em coronavírus causadores de resfriado comum (EDRIDGE et al., 2020).

Em locais onde a transmissão comunitária é generalizada, estratégias preventivas são necessárias para todos os indivíduos em ambientes de cuidados de saúde, visando reduzir potenciais exposições. Além disso, medidas adicionais são requeridas para pacientes com suspeita ou confirmação de COVID-19. Estas medidas preventivas são recomendadas para todos os indivíduos em áreas onde o SARS-CoV-2 está circulando e são particularmente cruciais para aqueles com condições imunocomprometidas, que enfrentam um maior risco de infecção grave. No contexto de transmissão comunitária do SARS-CoV-2 e outros vírus respiratórios, a implementação das seguintes medidas gerais reduz o risco de transmissão de SARS-CoV-2 e ajudam a prevenir a infecção (CDC, a):

evitar contato próximo com indivíduos que tenham ou possam ter COVID-19. Em locais onde há altos níveis de transmissão comunitária de SARS-CoV-2, os indivíduos são aconselhados a praticar o distanciamento social, evitando espaços lotados ou mantendo distância de outras pessoas fora de sua casa, especialmente em ambientes fechados ou mal ventilados. Apesar de a distância ideal ainda ser incerta, a OMS recomenda uma distância mínima de um metro (CHU et al., 2020a);

garantir ventilação adequada dos espaços interiores. Isso inclui abrir janelas e portas, colocar ventiladores na frente das janelas para expelir o ar para o exterior, operar ventiladores de aquecimento/ar condicionado continuamente e usar sistemas portáteis de filtragem de ar particulado de alta eficiência (HEPA) (CDC, c);

isolamento social e testagem para SARS-Cov-2 caso ocorram sintomas sugestivos de COVID-19;

lavagem das mãos e higiene respiratória (por exemplo, cobrir a tosse ou o

espirro). O uso de desinfetante para as mãos que contenha pelo menos 60% de álcool é uma alternativa razoável à lavagem das mãos se as mãos não estiverem visivelmente sujas(HIROSE et al., 2021);

profilaxia pré-exposição com vacinação (melhor descrita a seguir);

uso de máscaras, dependendo do nível de transmissão comunitária e do risco individual de infecção grave. Recomenda-se especificamente o uso de máscaras médicas para indivíduos com sintomas consistentes com COVID-19, para indivíduos em risco elevado de COVID-19 grave quando em locais públicos onde o distanciamento não é viável, e para contatos domiciliares de indivíduos com suspeita ou confirmação de COVID-19 (ORGANIZATION,).

As vacinas contra COVID-19 reduzem o risco de formas graves de doença e têm sido associadas a reduções substanciais nas hospitalizações e mortes associadas à COVID-19 (THOMPSON et al., 2021; TENFORDE, 2022), mesmo no contexto de variantes que escapam parcialmente às respostas imunes induzidas pela vacina. As taxas de hospitalização e mortalidade por COVID-19 têm sido consistentemente mais altas entre os não vacinados em comparação com os indivíduos vacinados, particularmente para aqueles que receberam uma dose da vacina nos vários meses anteriores à infecção (BOHNERT et al., 2023).

A vacinação generalizada reduz o risco geral de transmissão, uma vez que os indivíduos vacinados têm menos probabilidade de serem infectados. Os dados acumulados antes do surgimento da variante Ômicron também sugeriram que os indivíduos que desenvolveram a infecção apesar da vacinação podem ter menos probabilidade de transmitir a outras pessoas (EYRE et al., 2022; SINGANAYAGAM et al., 2022).

A eficácia da vacina contra doenças graves também diminui com o tempo desde a última vacinação, embora os níveis de proteção contra hospitalização e morte sejam mais elevados e sustentados por mais tempo do que a proteção contra infecções sintomáticas (TENFORDE et al., 2021). As doses de reforço, tanto com vacinas monovalentes como bivalentes, têm sido consistentemente associadas a uma maior proteção contra doenças graves em comparação com a vacinação mais remota, embora o efeito do reforço também diminua ao longo do tempo (SURIE et al., 2022; LIN et al., 2022). Apesar destes fatores, as vacinas contra a COVID-19 continuam a proteger

contra doenças graves e, com formulações atualizadas e calendários de reforço, ainda proporcionam uma proteção modesta contra todas as infecções sintomáticas.

1.4 COVID-19 e as modificações fisiológicas da gravidez

Mulheres grávidas e puérperas sofrem alterações fisiológicas, hormonais e imunológicas significativas, que predispõem a infecções virais respiratórias e pneumonia grave (SOMERVILLE et al., 2018). As alterações fisiológicas e imunológicas decorrentes da gravidez podem ter efeitos sistêmicos que aumentam o risco de complicações decorrentes de infecções. Alterações nos sistemas cardiovascular e respiratório materno, incluindo aumento da frequência cardíaca, volume sistólico, consumo de oxigênio e diminuição da capacidade pulmonar, bem como a imunomodulação, aumentam o risco para mulheres grávidas a desenvolver formas graves de doenças (RASMUSSEN; JAMIESON; UYEKI, 2012), sendo a pneumonia viral uma causa significativa de mortalidade entre mulheres grávidas (SCHWARTZ; GRAHAM, 2020).

O SARS-CoV-2 é um beta-coronavírus, o sétimo coronavírus a infectar a espécie humana e, apesar de não ser o vírus mais letal descoberto, apresenta um potencial de morbidade e mortalidade muito elevado, majoritariamente devido à sua alta transmissibilidade (WANG et al., 2020). Existem alguns possíveis fatores que explicam a maior suscetibilidade de gestantes e puérperas a formas graves de COVID-19. Durante o primeiro trimestre da gravidez, ocorre um aumento significativo nos níveis de hormônios esteroides, como a progesterona, influenciando a fisiologia uterina. Níveis persistentemente elevados de hormônios esteroides provocam o relaxamento dos ligamentos das costelas torácicas, causando o movimento ascendente do diafragma (MARX; MURTHY; ORKIN, 1970) e reduzindo a capacidade residual funcional pulmonar em 20-30% (SHARMA, 2016), modificando a mecânica respiratória, como a retificação das costelas e a elevação do diafragma. Dessa forma, a tolerância à hipóxia a gestante é reduzida, pois tais mecanismos fisiológicos diminuem sua reserva e capacidade de compensar situações de estresse e acidose (AMORIM et al., 2021).

A gravidez é uma condição de imunomodulação fisiológica, necessária para permitir que a mãe tolere um feto geneticamente distinto. A resposta imune

placentária e seu tropismo por vírus e patógenos específicos tornam as gestantes mais suscetíveis a formas graves de certas doenças infecciosas (MOR; CARDENAS, 2010). Ademais, acredita-se que a ativação da imunidade inata aumenta a geração de radicais livres de oxigênio por granulócitos e monócitos (NACCASHA et al., 2001) e predispõe a tempestade de citocinas. Este foi o principal mecanismo fisiopatológico citado como explicação para o aumento da taxa de mortalidade de mulheres grávidas afetadas pela síndrome respiratória aguda grave (SARS), síndrome respiratória do Médio Oriente, Ebola e H1N1 (RASMUSSEN et al., 2020; CIRELLI et al., 2018).

Acredita-se que a resposta imunológica Th1/Th2 se desloque parcialmente em direção à resposta especificamente mediada por Th2, suprimindo a resposta imunológica relacionada às células T e às células T CD3+ no sangue e, portanto, favorecendo formas mais graves de doença (DRUCKMANN; DRUCKMANN, 2005; CHEN et al., 2020a). Além disso, foi sugerido que a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e a falência de múltiplos órgãos estão relacionadas à produção excessiva de citocinas, como interleucina IL-6, IL-8, IL-10, fator de necrose tumoral (TNF) e GM-CSF (WU et al., 2020; KEAM et al., 2020).

Outro ponto que merece ser discutido está relacionado à enzima conversora de angiotensina-2 (ECA2). É uma enzima do sistema renina-angiotensina-aldosterona, responsável por inativar a angiotensina II, substância vasoconstritora e relacionada a doenças cardiovasculares, convertendo-a em angiotensina. Estudos sugerem que o receptor da ECA2 seja responsável pela entrada do SARS-CoV-2 na célula hospedeira e que sua regulação positiva aumente a suscetibilidade ao vírus. Em mulheres gestantes, existe aumento dos receptores da ECA2, o que aumentaria a suscetibilidade (JOYNER et al., 2007; AMORIM et al., 2021). Estudos recentes sugerem que a expressão da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA 2), um receptor usado pelo SARS-CoV-2 em placentas humanas, poderia aumentar a suscetibilidade da população materna à infecção (CHU et al., 2020b). Os receptores ECA 2 participam ativamente nas adaptações hemodinâmicas necessárias durante a gravidez e, quando consumidos pelo SARS-CoV-2, risco de disfunção placentária pode ser aumentado (CRUZ et al., 2021; TODROS; MASTURZO; FRANCA, 2020).

As complicações clínicas produzidas pelo SARS-CoV-2 também estão diretamente ligadas à afinidade da proteína S viral para os receptores da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA-2) presentes nas células pulmonares, intestinais, placentárias e renais dos hospedeiros (GUO et al., 2020; LIN et al., 2020). A

internalização do vírus SARS-CoV-2 na célula hospedeira é garantida após a clivagem da proteína S viral pelas proteases do hospedeiro (HOFFMANN et al., 2020). Em gestantes, observa-se um aumento de 2 vezes na expressão dos receptores ECA-2 em diferentes órgãos, incluindo placenta, rins e útero gravídico, em comparação com mulheres não grávidas (BROSNIHAN et al., 2004).

1.5 A Pandemia de COVID-19 no Mundo e no Brasil

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (POVEDA, 2020), a COVID-19 é uma doença respiratória provocada pelo vírus SARS-CoV-2, que resulta em um espectro de manifestações clínicas, variando de casos assintomáticos e leves a insuficiência respiratória por Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), choque, disfunção múltipla de órgãos e morte. A doença foi detectada pela primeira vez na cidade de Wuhan, na China, em dezembro de 2019, com a notificação inicial de um surto de mais de cinquenta casos de pneumonia aguda viral (TAN et al., 2020). Acredita-se que a origem do COVID-19 seja um mercado atacadista de frutos-do-mar em Hunan, que também vende diferentes tipos de animais selvagens, incluindo cobras, pássaros, morcegos, identificado posteriormente como sendo o principal reservatório animal (ZHENG, 2020).

No dia 12 de janeiro de 2020, uma nova forma de beta-coronavírus foi declarada como agente causador da pneumonia e a infecção foi denominada COVID-19. Nesta data, a doença já havia se espalhado por toda a China e também por alguns países vizinhos no espaço de um mês. De fato, no final de janeiro, alguns casos de COVID-19 já tinham sido notificados na Europa e nos Estados Unidos. Apesar de sua natureza altamente contagiosa já ser conhecida, ao contrário das pandemias anteriores de coronavírus, o SARS-CoV-2 foi considerado menos virulento, com um número relativamente muito menor de pacientes gravemente doentes (menos de 1%, mesmo em 29 de outubro de 2020). A infecção foi declarada como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional pela OMS em 30 de janeiro de 2020, com o mais alto nível de preocupação (ORGANIZATION et al., 2020). Na época, a doença já havia se espalhado por quase 20 países, registrando 10.000 casos confirmados laboratorialmente e 200 mortes. Os primeiros países a serem afetados pela doença depois da China foram Japão, Coreia do Sul e Singapura. Após a europeização do

SARS-CoV-2, os países inicialmente mais afetados no velho continente foram a Espanha e a Itália. Ou seja, o início da pandemia foi marcado pela disseminação viral por países com baixas taxas de natalidade e menor número de gestantes quando comparados a países de baixa e média renda (ELSHAFEEY et al., 2020).

Em particular, na China, foram tomadas várias medidas para acelerar a disponibilidade de testes, vacinas e medicamentos eficazes que poderiam ser utilizados para salvar vidas e evitar uma crise em grande escala. As autoridades realizaram vigorosas operações de busca para encontrar casos ativos e foram mesmo tomadas medidas para rastreamento de contatos. Pacientes com condições graves foram hospitalizados e aqueles com sintomas leves foram colocados em quarentena domiciliar ou enviados para centros de isolamento especializados. Para controlar a propagação da doença, foram impostas diversas restrições, incluindo o fechamento de locais públicos como escolas e parques, a interrupção de voos internacionais e transportes locais e a maior parte da província afetada de Hubei, com uma população de mais de 50 milhões de pessoas, foi colocada em quarentena. Finalmente, a OMS declarou a COVID-19 como uma pandemia em 11 de março de 2020 (WHITWORTH, 2020; KHAN et al., 2020).

Posteriormente, e apesar da adoção de extensas medidas de contenção, a doença continuou a espalhar-se, afetando o restante dos países asiáticos, o Oriente Médio e a Europa. Após o decreto da OMS, foi observado um aumento acentuado do número de casos e da taxa de mortalidade e, no final de março, o número de indivíduos infectados aumentou para mais de 640.000 e a taxa de mortalidade ultrapassou os 18% (WORLDOMETER, 2020). Inicialmente, o maior número de casos foi notificado na China; no entanto, em meados de março, a Europa já havia registrado um número de casos superior ao de qualquer outro lugar do mundo, com a pulverização de casos de COVID-19 por mais de 160 países e territórios envolvendo seis continentes (KHAN et al., 2020).

Haldane et al. descreveu que, embora não exista um caminho único para a resiliência, os países com bom desempenho implementaram estratégias semelhantes contra a COVID-19 (HALDANE et al., 2021). Alguns países se destacaram por seu sucesso em conter a propagação da COVID-19 por meio de estratégias adotadas. Na China, medidas rigorosas de confinamento em Hubei e o uso generalizado de máscaras contribuíram para a redução significativa de novos casos (CHINA, 2020). Na Nova Zelândia, restrições de viagem, quarentenas eficazes e liderança forte resultaram em

longos períodos sem transmissão local (TAYLOR, 2020). A Coreia do Sul implementou tecnologia e medidas de isolamento, enquanto a Alemanha adotou monitoramento intensivo em UTIs e rastreamento de pacientes (World Economic Forum, 2020; CAMPBELL, 2020).

Apesar das abordagens diferentes, todos esses países basearam suas ações nas diretrizes da OMS, evidências científicas e liderança assertiva. Enquanto ainda não se tinha medicamentos ou vacinas disponíveis, a necessidade de monitorar casos e ajustar as estratégias permaneceu fundamental para a análise da situação epidemiológica do país, podendo exigir a reimposição de restrições ou o avanço para novas fases de reabertura (NEIVA et al., 2020).

No Brasil, a primeira notificação da doença se deu no estado de São Paulo no dia 26 de fevereiro de 2020 (FILHO; VIEIRA; SILVA, 2020) e a transmissão comunitária foi posteriormente declarada pelas autoridades no dia 20 de março (MENESES et al., 2020). Foram identificadas três principais “ondas” de mortes por COVID-19 que acompanharam as três ondas de casos no Brasil. A primeira onda de mortes se iniciou em março de 2020, apresentando crescimento exponencial até o final de maio, atingindo platô de média móvel de aproximadamente 1000 mortes, que permaneceu estável até agosto de 2020. A segunda onda de mortes iniciou-se em novembro de 2020, apresentando crescimento exponencial a partir de fevereiro de 2021 e atingindo seu pico em abril, quando atingiu uma média móvel de 3084 mortes. Por fim, a última, e menor, onda de mortes por COVID-19 se iniciou em janeiro de 2022, atingindo pico de média móvel de 893 em fevereiro de 2022. Cabe ainda destacar que, apesar da terceira onda de casos ter sido a de crescimento mais rápido atingindo a maior média móvel da pandemia, a onda de mortes que a acompanhou apresentou comportamento oposto com o menor pico de média móvel entre as ondas de mortalidade, majoritariamente devido à evolução da campanha de imunização. Em primeiro de janeiro de 2022, cerca de 77% da população brasileira havia sido vacinada contra COVID-19 com pelo menos uma dose de imunizante (PAINEL..., b).

Ainda no primeiro semestre de 2020, os dados revelaram uma disparidade preocupante entre Brasil e Estados Unidos em relação ao controle da pandemia. Enquanto a maioria dos países demonstrou uma tendência de estabilização ou queda nos casos ativos, Brasil e Estados Unidos continuam a registrar aumentos significativos. A situação foi possivelmente ainda pior do que o revelado pelos dados, pois o Brasil teve uma baixa taxa de testagem e, conseqüentemente, uma alta

probabilidade de sub detecção em comparação aos demais países. Apesar das evidências indicarem a necessidade de reimposição de restrições, governantes de diversas regiões do Brasil optaram por iniciar a flexibilização das medidas de isolamento, juntamente com a reabertura de serviços não essenciais em ambientes potencialmente propícios à propagação do vírus, aumentaram ainda mais a propagação viral (NEIVA et al., 2020).

Após uma análise cuidadosa de vários indicadores, a pandemia de COVID-19 foi oficialmente declarada encerrada pela OMS em 5 de maio de 2023. Uma redução substancial no número de casos e mortes foi observada, refletindo a eficácia das medidas de controle, como a vacinação em massa e a adoção de práticas de prevenção. Além disso, a cobertura vacinal global atingiu um nível considerado suficiente para conter a propagação do vírus, com mais de 70% da população mundial tendo recebido pelo menos uma dose da vacina até maio de 2023. A evolução do vírus também desempenhou um papel crucial, com as variantes circulantes sendo menos letais, o que contribuiu para uma diminuição nos casos graves e nas mortes associadas à doença (OMS, ; PAINE, a).

No geral, o Brasil enfrentou um ônus significativo da COVID-19 quando comparado a outros países. A nação brasileira ficou em segundo lugar no total de casos confirmados por um tempo, atingindo mais de 37,5 milhões em abril de 2023, número esse, que pode estar subestimado devido a limitações de testagem no país (FERREIRA et al., 2023). O Brasil apresentou um pico devastador de mortes por COVID-19 em março de 2021, ultrapassando a média diária de mortes por todas as causas em 2019 (SZWARCOWALD, 2022). A pandemia agravou as desigualdades sociais e colocou pressão sobre os recursos de saúde (TALHARI et al., 2023).

Esse ônus impactou em especial a população de gestantes e puérperas do país. Um estudo realizado no início da pandemia por Nakamura et al. (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2020) publicado ainda em 2020 verificou que de cada 10 mortes maternas por COVID-19 no mundo, oito ocorreram em Brasil. Além disso, o país possui uma taxa de letalidade de 7,2% para gestantes e puérperas (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2020), consideravelmente mais elevada do que a taxa de letalidade da população geral, estimada em 0,4% a 3,6%, dependendo do país e do método de detecção do vírus (RAJGOR et al., 2020; MOR; CARDENAS, 2010). Segundo o Observatório Obstétrico Brasileiro COVID-19, as mortes maternas por COVID-19 dobraram de 2020 para 2021, com taxas de letalidade aumentando de 7,24% para

14,04% (OBSERVATÓRIO).

Até 23 de julho de 2023, foram notificados mais de 768 milhões de casos confirmados e mais de 6,9 milhões de mortes em todo o mundo (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2023b). Cerca de 287 000 mulheres morreram durante o período gravídico puerperal no mundo em 2020, a maioria por causas evitáveis e estima-se que quase 95% das mortes ocorreram em países de baixa e média renda (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2023a). Portanto, a avaliação do impacto da COVID-19 a nível populacional requer não só a consideração dos efeitos diretos da COVID-19, mas também os efeitos indiretos decorrentes da interrupção dos serviços de rotina em termos de disponibilidade, acesso e qualidade do cuidado (BURKI, 2020). A gravidez é, portanto, uma das condições de saúde mais predominantes que enfrentam este duplo desafio. Com uma estimativa de 213 milhões de mulheres engravidando todos os anos, a gestação se faz presente em todas as nações, de forma que a magnitude projetada do impacto da COVID-19, tanto direta como indiretamente, é enorme (GRAHAM et al., 2016; KUMAR; KUMAR, 2021; VILLAR et al., 2021).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral estimar o número de óbitos maternos em excesso ocorridos no Brasil durante a pandemia de COVID-19, compreendida nos anos de 2020, 2021 e 2022.

2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos temos:

Comparar resultados obtidos entre Brasil e Unidades da Federação ao longo do tempo e do espaço.

Descrever a série temporal da razão de mortalidade materna no Brasil e nas 27 Unidades da Federação para os anos de 2000 a 2019;

Estimar o excesso de óbitos maternos nas 27 Unidades da Federação para cada ano previsto, assim como para o Brasil;

Realizar a predição da razão de mortalidade materna para o Brasil e para cada Unidade da Federação para os anos de 2020, 2021 e 2022;

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um estudo ecológico descritivo e preditivo da razão de mortalidade materna por unidade da Federação compreendida entre os anos de 2000 a 2022. Em sua etapa descritiva, foi realizada a série temporal da razão de mortalidade materna do Brasil a nível nacional e de unidades da Federação do ano de 2020 a 2019.

Em seguida, em sua etapa preditiva, foi aplicado o modelo autorregressivo de médias móveis (ARIMA) para estimar os valores da RMM esperados para os anos de 2020, 2021 e 2022 em cada unidade da Federação, com base na série temporal descrita. Subsequentemente, foi calculada a diferença entre a razão de mortalidade materna esperada e a razão de mortalidade materna real para cada ano predito por UF, obtendo-se a RMM em excesso. Por fim, com base na fórmula da RMM, obteve-se o excesso de óbitos maternos através do cálculo da RMM em excesso multiplicada por nascidos vivos e dividida por 100.000 em cada UF por ano.

Os dados foram obtidos, para cada ano estudado, no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), que realizam registro sistemático de dados de mortalidade e sobrevivência por meio da Declaração de Óbitos e da Declaração de Nascidos Vivos. Todas as análises foram baseadas em dados secundários de domínio público, de acesso irrestrito e sem identificação dos indivíduos e conduzidas no programa R versão 4.2.2. Devido à utilização de dados de domínio público, é dispensada a análise pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

3.1 O cálculo da razão de mortalidade materna

A 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) define morte materna como a "morte de uma mulher durante a gestação ou até 42 dias após o término da gestação, independentemente da duração ou da localização da gravidez, devida a qualquer causa relacionada com ou agravada pela gravidez ou por medidas em relação a ela, porém não devida a causas acidentais ou incidentais"(OMS, 1998).

O presente estudo seguiu a definição de morte materna imposta pelo CID-10, ou seja, aquelas causadas por afecções do capítulo XV da CID-10 – Gravidez, parto e

puerpério (com exceção das mortes fora do período do puerpério de 42 dias – códigos O96 e O97) e por afecções classificadas em outros capítulos da CID, especificamente:

São afecções do capítulo XV, excluindo-se as mortes além do puerpério:

(O00-O08) Gravidez que termina em aborto;

(O10-O16) Edema, proteinúria e transtornos hipertensivos na gravidez, no parto e no puerpério;

(O30-O48) Assistência prestada à mãe por motivos ligados ao feto e à cavidade amniótica e por possíveis problemas relativos ao parto;

(O60-O75) Complicações do trabalho de parto e do parto;

(O85-O92) Complicações relacionadas predominantemente com o puerpério; e

(O94, O95, O98, O99) Outras afecções obstétricas não classificadas em outra parte.

As afecções classificadas em outros capítulos da CID estão listadas a seguir:

(A34) Tétano obstétrico;

(F53) Transtornos mentais e comportamentais associados ao puerpério;

(M83.0) Osteomalácia puerperal, nos casos em que a morte ocorreu até 42 dias após o término da gravidez ou nos casos sem informação do tempo transcorrido entre o término da gravidez e a morte;

(B20 a B24) Doença causada pelo HIV;

(D39.2) Mola hidatiforme maligna ou invasiva;

(E23.0) Necrose hipofisária pós-parto serão consideradas mortes maternas desde que a mulher estivesse grávida no momento da morte ou tivesse estado grávida até 42 dias antes da morte

São consideradas mortes maternas aquelas que ocorrem como consequência de acidentes e violências durante o ciclo gravídico puerperal, desde que se comprove que essas causas interferiram na evolução normal da gravidez, parto ou puerpério.

A CID-10 estabelece ainda os conceitos de: morte materna tardia, decorrente de causa obstétrica, ocorrida após 42 dias e menos de um ano depois do parto (código O96); e morte materna por seqüela de causa obstétrica direta, ocorrida um ano ou mais após o parto (código O97). Estes casos não são incluídos para o cálculo da Razão de Mortalidade Materna. (OMS, 1998)

A razão de mortalidade materna pode ser estimada por três modos:

Da RMM Direta, calculada sem correção alguma;

Da RMM Vigilância, aplicando correção a partir de dados oriundos da Vigilância de Óbito de mulheres em idade fértil (MIF);

E da RMM IHME, estimada pelo Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME).

Estudos mostram que a estimativa subnacional da RMM utilizando fator de correção gerado pela vigilância de mulheres em idade fértil (MIF) sugere maior consistência quando comparada com métodos indiretos com modelagem de dados, como o método utilizado pelo IHME, e com o método direto, obtido diretamente do SIM. (BRASIL, 2017)

Dessa forma, os estudos de tendências temporais da mortalidade materna, que não levam em conta essas modificações no sistema de vigilância, podem apresentar resultados imprecisos (BRASIL, 2009; BARROS et al., 2010).

Com o intuito de melhorar a qualidade da informação, (LAURENTI; JORGE; GOTLIEB, 2004) e (LUIZAGA et al., 2010) propuseram fatores de correção para reduzir a imprecisão no cálculo da razão de mortalidade provocada pela subnotificação dos óbitos maternos. Nesse sentido, para o período de 2000 a 2007, foram utilizados fatores de correção propostos por (LAURENTI; JORGE; GOTLIEB, 2004) para as Unidades da Federação de acordo com sua região, sendo assim: 1,08 – Norte; 1,76 – Nordeste; 1,10 – Centro-Oeste; 1,35 – Sudeste; 1,83 – Sul e 1,40 – Brasil. Para o período de 2008, foram aplicados os fatores atualizados por (LUIZAGA et al., 2010), sendo na região Norte o fator de 0,93, no Nordeste 1,17, no Centro-Oeste 1,47, no Sudeste 1,28, no Sul 1,1 e no Brasil 1,19. Tais fatores foram multiplicados ao total de óbitos maternos de cada UF por ano, realizando assim a correção da razão de mortalidade materna.

Para o período de 2009 a 2020, foi utilizado o valor da Razão de Mortalidade Materna corrigido e disponibilizado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) (BRASIL, Agosto, 2021; BRASIL, Dezembro, 2022). Já para os anos de 2021 e 2022, dado que até o momento não houve divulgação da RMM corrigida pela SVS, foi utilizada a RMM direta sem correção, calculada através do número de óbitos maternos multiplicado por 100.000 e dividido pelo número de nascidos vivos do mesmo local e período, sem aplicação de fatores de correção (BRASIL, 2009).

4 RESULTADOS

4.1 Brasil e Regiões

Tabela 1 – Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 no Brasil e Regiões

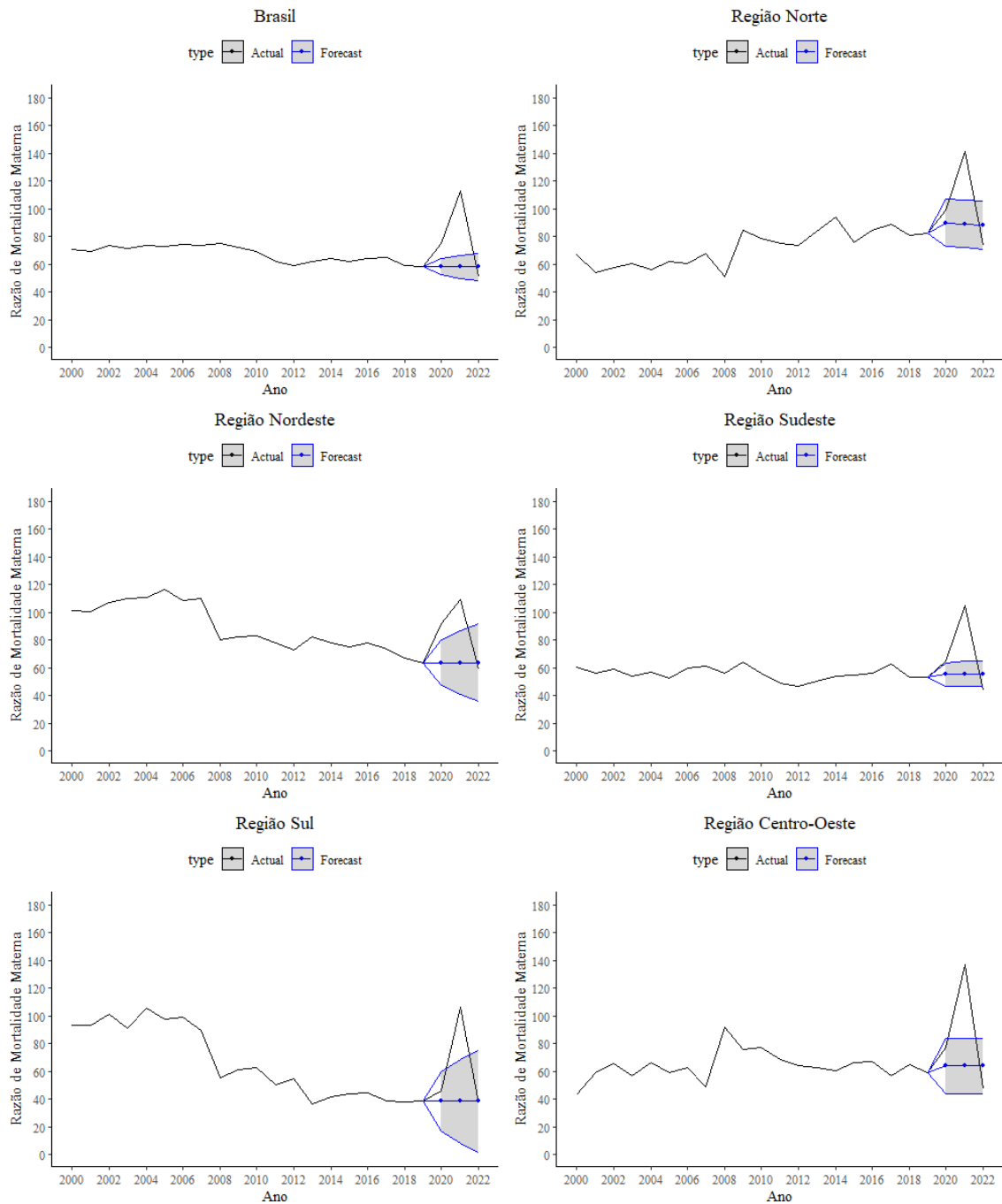
Unidade da Federação	Ano	RMM observada	RMM predita	IC 95%	MM em excesso	IC 95%
Região Norte	2020	98,9	89,8	(72,6 - 107)	27	(-24,4 - 79,3)
	2021	141,6	89,1	(71,8 - 106,4)	162	(108,9 - 215,9)
	2022	73,6	88	(70,4 - 105,6)	-40	(-88,6 - 8,9)
Região Nordeste	2020	91,8	63,6	(47,3 - 79,9)	217	(91,7 - 343)
	2021	109,4	63,6	(40,5 - 86,7)	351	(173,9 - 527,8)
	2022	58,9	63,6	(35,3 - 91,9)	-32	(-226,4 - 161,9)
Região Sudeste	2020	65,1	55	(46,4 - 63,7)	106	(15,3 - 197,3)
	2021	104,5	55,5	(46,4 - 64,6)	495	(402,9 - 586,7)
	2022	43,8	55,7	(46,5 - 64,8)	-113	(-199 - -26)
Região Sul	2020	45,6	38,3	(17 - 59,6)	27	(-52,5 - 107,2)
	2021	106,1	38,3	(8,1 - 68,5)	246	(136,5 - 355,7)
	2022	36,9	38,3	(1,4 - 75,2)	-5	(-132,8 - 123,1)
Região Centro-Oeste	2020	77	63,8	(43,7 - 83,8)	30	(-15,8 - 76,6)
	2021	137,1	63,8	(43,7 - 83,8)	168	(121,9 - 213,8)
	2022	47,2	63,8	(43,7 - 83,8)	-36	(-79,1 - 7,4)
Brasil	2020	74,7	57,9	(52,1 - 63,7)	459	(300,3 - 617)
	2021	113,2	57,9	(49,7 - 66,1)	1480	(1260,9 - 1700)
	2022	50,7	57,9	(47,8 - 68,0)	-178	(-427,6 - 71,7)

Legenda: A tabela apresenta a Razão de Mortalidade Materna (RMM) observada e predita, o Intervalo de Confiança (IC) de 95% para a RMM predita e a mortalidade materna (MM) em excesso para cada região do Brasil nos anos de 2020, 2021 e 2022.

O Brasil apresentou um aumento estatisticamente significativo da Razão de Mortalidade Materna para os anos pandêmicos iniciais, que retornou a níveis preditos em 2022. Verificou-se um aumento de 29% da RMM no ano de 2020, com 458 mortes maternas em excesso, que se acentuou em 2021, atingindo 95,5% de aumento em comparação à RMM predita e 1480 mortes maternas em excesso.

Em todas as regiões, a RMM observada foi superior à RMM predita para os anos de 2020 e 2021. No entanto, somente as regiões Nordeste e Sudeste apresentaram aumentada RMM estatisticamente relevante em 2020, o que significa que apenas nessas regiões pode-se afirmar que o número de mortes maternas foi maior do que o esperado. Em 2021, contudo, todas as regiões apresentaram aumento substancial da RMM, acima do limite superior do intervalo de confiança da predição.

Gráfico 1 – Série temporal da Razão de Mortalidade Materna no Brasil e Regiões e previsões para os anos de Pandemia



Legenda: Os gráficos acima representam a série temporal da RMM no Brasil e regiões entre os anos de 2000 a 2022, indicada pela linha preta. Em azul, está representada as previsões da RMM para os anos de Pandemia de COVID-19, compreendidos entre 2020 e 2022, com intervalo de confiança de 95%

O maior aumento relativo da RMM, em relação à RMM prevista para 2020, foi observado na Região Nordeste com aumento de 44,4%. Já em 2021, a maior discrepância foi observada na região Sul, com aumento de 177,3% da RMM prevista. A região Norte apresentou os menores aumentos relativos da RMM observada, correspondendo a 10,1% em 2020 e 58,4% em 2021.

Ao todo, o Brasil apresentou um total de 1938 óbitos maternos em excesso durante a Pandemia de COVID-19. Mais de 75% dos óbitos maternos em excesso ocorreram no segundo ano de pandemia, concentrados nas regiões Nordeste e Sudeste durante todo o seu curso.

4.2 Unidades Federativas

Todas as Unidades Federativas apresentaram aumento da Razão de Mortalidade Materna para os anos de 2020 e 2021. No entanto, em 2020, somente Roraima (Norte); Ceará, Paraíba, Sergipe e Bahia (Nordeste); Rio de Janeiro e São Paulo (Sudeste); e Goiás (Centro-oeste) apresentaram aumento estatisticamente significativo. Já em 2021 ocorreu o oposto, com a grande maioria das UFs apresentando aumento substancial da RMM observada em comparação à prevista. Neste ano, somente o Amapá (Norte); Maranhão, Piauí e Pernambuco (Nordeste); e Espírito Santo (Sudeste) não apresentaram aumento estatisticamente significativo da RMM. Por fim, em 2022, somente Roraima (Norte) e Sergipe (Nordeste) mantiveram suas RMM acima do previsto, enquanto Pará (Norte) e Minas Gerais (Sudeste) apresentaram redução de suas RMM para abaixo das previsões, com as demais UFs apresentando retorno da RMM aos valores esperados.

Com exceção do Rio de Janeiro, todos os estados que apresentaram as mais altas Razões de Mortalidade Materna do país estão localizados na região Norte. As cinco UFs com maiores valores absolutos da RMM observada foram, em ordem decrescente: Roraima (259 em 2021 e 156,2 em 2022), Tocantins (181,1 em 2021), Rio de Janeiro (168,5 em 2021), Rondônia (165,1 em 2021) e Amazonas (155,5).

Quase metade das 27 Unidades Federativas apresentou RMM superior ao dobro do esperado para o período, em sua grande maioria referente ao ano de 2021. Roraima

(259 contra 68,6 em 2021), Rondônia (165,1 contra 52,5 em 2021) e Sergipe (27,7 contra 84,9 em 2022) foram os únicos estados que obtiveram RMM superior ao triplo da prevista. Além das acima citadas, as UFs que superaram o dobro da RMM prevista foram: Tocantins, Rio Grande do Norte, Paraíba, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Goiás.

Os estados de Roraima e Sergipe se destacaram por apresentarem aumento substancial e persistente da RMM em todos os três anos pandêmicos, diferente das demais UFs que tiveram aumento estatisticamente significativo da RMM em sua maioria apenas em 2021. Roraima apresentou não só a maior RMM verificada no país, como também o maior crescimento percentual quando comparado à RMM esperada, apresentando aumentos de 113% em 2020, 278% em 2021 e 128% em 2022. A mortalidade materna em Sergipe também aumentou nos anos avaliados, revelando um incremento da RMM de 146% em 2020, 169% em 2021 e 206% em 2022.

Os óbitos maternos em excesso se concentraram temporalmente no ano de 2021 e geograficamente nas regiões Sudeste e Nordeste, mais especificamente nos estados de São Paulo (263 mortes em excesso), Rio de Janeiro (239 mortes em excesso), Minas Gerais (123 mortes em excesso), Bahia (131 mortes em excesso), Ceará (107 mortes em excesso) e Maranhão (88 mortes em excesso).

Região Sul apresentou pequeno aumento da RMM em 2020 para 45,6, o menor valor observado no país, sem excesso de morte materna significativo em nenhuma Unidade Federativa. No entanto, a RMM da região Sul em 2021 foi a que apresentou o maior aumento relativo, com acréscimo de 177% à RMM prevista para o período. Tal crescimento foi protagonizado por Santa Catarina e Paraná, que obtiveram em 2021 uma RMM quase três vezes maior que o esperado, enquanto o Rio Grande do Sul obteve uma RMM pouco mais que duas vezes o previsto. Tal aumento se traduziu em mortes maternas em excesso, somando 122 mortes no Paraná, 55 mortes em Santa Catarina e 63 mortes no Rio Grande do Sul, somente naquele ano.

Gráfico 2 – Série temporal da Razão de Mortalidade Materna nas Unidades Federativas das regiões Norte e Nordeste do Brasil e previsões para os anos de Pandemia

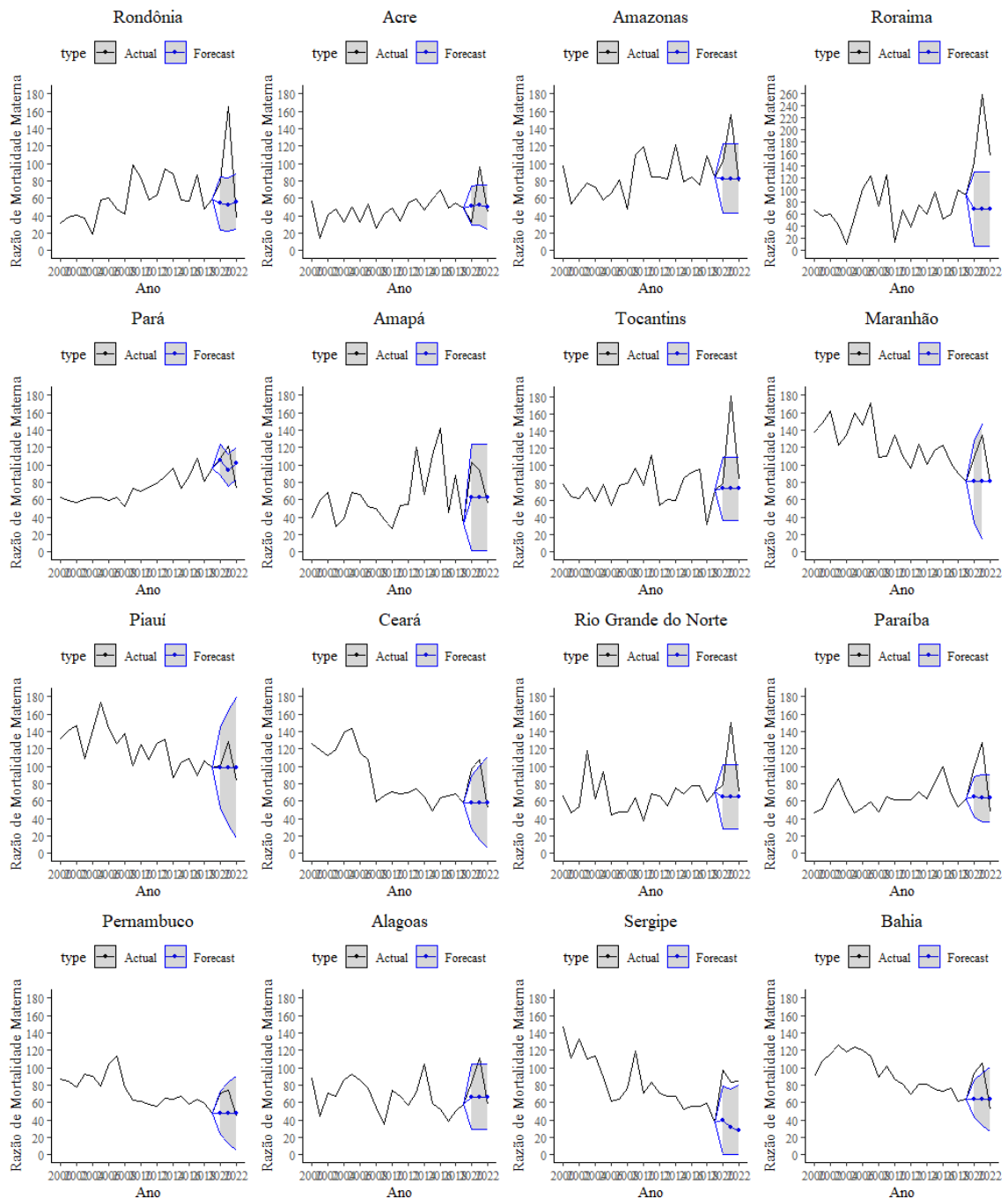
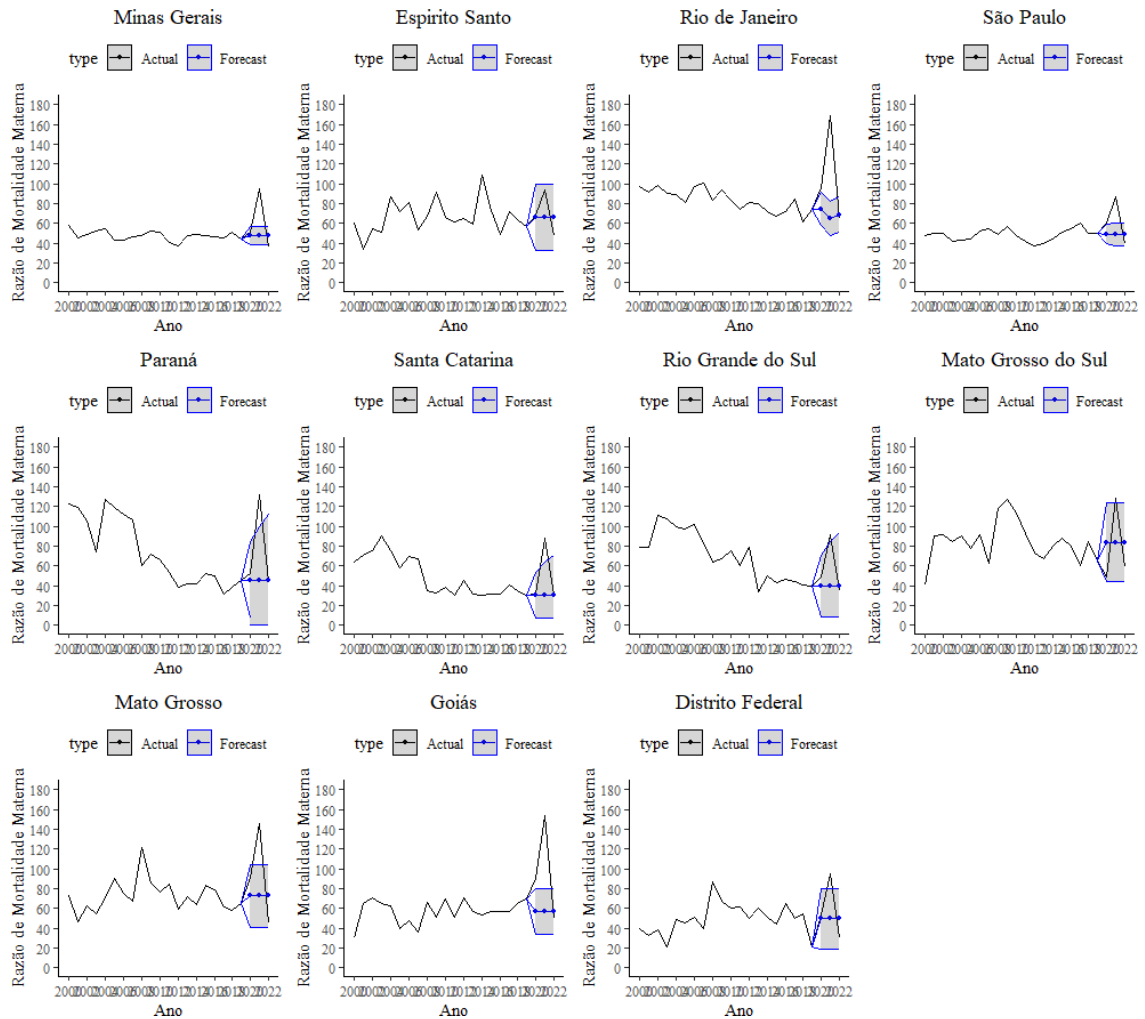


Gráfico 3 – Série temporal da Razão de Mortalidade Materna nas Unidades Federativas das regiões Sudeste, Sul, Centro-oeste e Distrito Federal do Brasil e previsões para os anos de Pandemia



Legenda: Os gráficos acima representam a série temporal da RMM das UFs das regiões Sudeste, Sul, Centro-oeste e Distrito Federal entre os anos de 2000 a 2022, indicada pela linha preta. Em azul, está representada as previsões da RMM para os anos de Pandemia de COVID-19, compreendidos entre 2020 e 2022, com intervalo de confiança de 95%

Tabela 2 – Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 nas UFs das regiões Norte e Nordeste do Brasil

Unidade da Federação	Ano	RMM observada	RMM predita	IC 95%	MM em excesso	IC 95%
Região Norte						
Rondônia	2020	78,1	54,4	(23,8 - 85,0)	6	(-1,8 - 14)
	2021	165,1	52,5	(21,6 - 83,4)	29	(20,8 - 36,5)
	2022	36,9	56,2	(24,3 - 88,0)	-5	(-12,5 - 3,1)
Acre	2020	33	51,5	(28,9 - 74,0)	-3	(-6,2 - 0,6)
	2021	95,5	52,2	(29,6 - 74,8)	7	(3,2 - 10,3)
	2022	44,5	49,9	(24,8 - 75,0)	-1	(-4,1 - 2,7)
Amazonas	2020	101,8	82,6	(42,5 - 122,7)	15	(-15,8 - 44,9)
	2021	155,5	82,6	(42,5 - 122,7)	57	(25,7 - 88,7)
	2022	78,1	82,6	(42,5 - 122,7)	-3	(-29,7 - 23,7)
Roraima	2020	146,4	68,6	(7,5 - 129,6)	11	(2,3 - 19,1)
	2021	259	68,6	(7,5 - 129,6)	26	(18 - 35)
	2022	156,2	68,6	(7,5 - 129,6)	11	(3,2 - 18,1)
Pará	2020	107,1	105,5	(87,6 - 123,4)	2	(-21,7 - 25,9)
	2021	121,1	93,6	(75,3 - 111,8)	38	(12,7 - 62,7)
	2022	73,4	102,1	(83,5 - 120,7)	-36	(-59,3 - -12,7)
Amapá	2020	102,5	62,3	(1,2 - 123,4)	6	(-3,1 - 14,8)
	2021	93,4	62,3	(1,2 - 123,4)	5	(-4,5 - 13,8)
	2022	55,6	62,3	(1,2 - 123,4)	-1	(-8,5 - 6,9)
Tocantins	2020	79,2	73,2	(36,9 - 109,6)	1	(-7,2 - 10)
	2021	181,1	73,2	(36,9 - 109,6)	26	(17 - 34,3)
	2022	84,7	73,2	(36,9 - 109,6)	3	(-5,6 - 10,7)
Região Nordeste					0	0
Maranhão	2020	108,9	80,6	(33,7 - 127,5)	30	(-19,7 - 79,8)
	2021	134,4	80,6	(14,2 - 147,0)	58	(-13,7 - 130,6)
	2022	80,2	80,6	(-0,7 - 161,9)	0	(-77,4 - 76,6)
Piauí	2020	101	98,1	(51,6 - 144,6)	1	(-19,7 - 22,3)
	2021	128,3	98,1	(32,3 - 163,9)	14	(-16,4 - 44,1)
	2022	82,8	98,1	(17,5 - 178,7)	-6	(-39,4 - 26,8)
Ceará	2020	97,6	58,1	(27,7 - 88,5)	48	(11,1 - 85,2)
	2021	107,3	58,1	(15,1 - 101,0)	59	(7,5 - 110,8)
	2022	51,8	58,1	(5,4 - 110,7)	-7	(-64,9 - 51)
Rio Grande do Norte	2020	78,1	64,7	(28,0 - 101,3)	6	(-10,1 - 21,8)
	2021	149,7	64,7	(28,0 - 101,3)	37	(21 - 52,8)
	2022	70,6	64,7	(28,0 - 101,3)	2	(-11,3 - 15,7)
Paraíba	2020	97,7	64,6	(41,3 - 87,9)	19	(5,5 - 31,8)
	2021	126,7	63,3	(36,2 - 90,4)	36	(20,3 - 50,7)
	2022	47,9	63,3	(36,2 - 90,4)	-7	(-20,4 - 5,6)
Pernambuco	2020	70,8	48	(23,3 - 72,7)	29	(-2,4 - 61)
	2021	73,7	48	(13,1 - 82,9)	32	(-11,6 - 76,5)
	2022	44,1	48	(5,2 - 90,8)	-4	(-52,9 - 44,1)
Alagoas	2020	82,7	66,5	(29,4 - 103,6)	8	(-10,1 - 25,8)
	2021	110,6	66,5	(29,4 - 103,6)	22	(3,4 - 39,6)
	2022	58,3	66,5	(29,4 - 103,6)	-4	(-20,2 - 12,9)
Sergipe	2020	97,5	39,7	(1,0 - 78,3)	18	(6,1 - 30,7)
	2021	83,3	31	(-12,8 - 74,8)	16	(2,7 - 30)
	2022	84,9	27,7	(-24,8 - 80,2)	16	(1,3 - 31)
Bahia	2020	93,1	64	(42,7 - 85,3)	55	(14,7 - 95,2)
	2021	105,1	64	(33,9 - 94,1)	76	(20,4 - 132)
	2022	52	64	(27,2 - 100,8)	-20	(-82,6 - 42)

Tabela 3 – Razão de Mortalidade Materna observada e predita e Excesso de Mortes Maternas nos anos da Pandemia de COVID-19 nas UFs das regiões Sudeste, Sul e Centro-oeste do Brasil e Distrito Federal

Unidade da Federação	Ano	RMM observada	RMM predita	IC 95%	MM em excesso	IC 95%
Região Sudeste						
Minas Gerais	2020	51	47,4	(37,8 - 56,9)	9	(-14,7 - 32,5)
	2021	94,6	47,4	(37,8 - 56,9)	114	(91,2 - 137,4)
	2022	35,8	47,4	(37,8 - 56,9)	-25	(-45,5 - -4,4)
Espírito Santo	2020	68,8	66,1	(33,0 - 99,1)	1	(-16,3 - 19,2)
	2021	93,3	66,1	(33,0 - 99,1)	14	(-3,1 - 31,6)
	2022	47,8	66,1	(33,0 - 99,1)	-9	(-24,7 - 7,1)
Rio de Janeiro	2020	95,4	74,4	(57,8 - 91,1)	42	(8,7 - 75)
	2021	168,5	64,9	(47,6 - 82,2)	197	(163,9 - 229,5)
	2022	65,1	68,7	(50,8 - 86,6)	-6	(-37,3 - 24,8)
São Paulo	2020	60,1	49	(38,9 - 59,0)	61	(5,8 - 116,8)
	2021	87	48,6	(37,2 - 59,9)	202	(142,1 - 261,3)
	2022	39,5	48,4	(36,7 - 60,1)	-45	(-104,8 - 14,2)
Região Sul						
Paraná	2020	52,6	45,5	(7,0 - 84,0)	10	(-45,9 - 66,7)
	2021	131,7	45,5	(-8,9 - 99,9)	122	(45,1 - 199,6)
	2022	43,5	45,5	(-21,1 - 112,1)	-3	(-94,6 - 89,1)
Santa Catarina	2020	31,7	30,6	(7,6 - 53,6)	1	(-21,4 - 23,6)
	2021	88,1	30,6	(-2,0 - 63,2)	55	(24,0 - 87,0)
	2022	30,1	30,6	(-9,3 - 70,5)	0	(-38,9 - 37,9)
Rio Grande do Sul	2020	48,3	39,9	(8,8 - 71,0)	11	(-29,7 - 51,6)
	2021	90,8	39,9	(-4,1 - 83,9)	63	(8,6 - 118,1)
	2022	34,6	39,9	(-14,0 - 93,8)	-6	(-66,6 - 54,7)
Região Centro-Oeste						
Mato Grosso do Sul	2020	48,8	83,8	(43,8 - 123,7)	-14	(-31 - 2)
	2021	128	83,8	(43,8 - 123,7)	19	(1,8 - 35,5)
	2022	58,9	83,8	(43,8 - 123,7)	-10	(-25,3 - 5,9)
Mato Grosso	2020	91,8	72,4	(40,6 - 104,1)	11	(-7 - 29,2)
	2021	145,2	72,4	(40,6 - 104,1)	42	(23,7 - 60,5)
	2022	45,3	72,4	(40,6 - 104,1)	-15	(-32,5 - 2,6)
Goiás	2020	90,5	56,9	(34,0 - 79,7)	31	(10,0 - 52,4)
	2021	153,9	56,9	(34,0 - 79,7)	88	(67,4 - 109)
	2022	49,9	56,9	(34,0 - 79,7)	-6	(-26,3 - 14)
Distrito Federal	2020	53,4	49,3	(18,9 - 79,8)	2	(-10,4 - 13,6)
	2021	94,6	49,3	(18,9 - 79,8)	17	(5,6 - 28,8)
	2022	29,8	49,3	(18,9 - 79,8)	-7	(-16,7 - 3,7)

5 DISCUSSÃO

5.1 Brasil

De modo geral, as mortes maternas acompanharam a tendência nacional de mortalidade geral, aumentando em 2020 e atingindo seu pico em 2021, com retorno aos índices esperados em 2022. Tal aumento expressivo das mortes maternas em excesso, mais intenso em 2021, pode ser explicado, em grande parte, pela redução do acesso aos serviços de saúde de qualidade. Ambos os estudos do Nascer no Brasil e da Rede Nacional de Vigilância da Morbidade Materna Grave, de âmbito nacional, mostram que as mortes maternas estão associadas a barreiras de acesso a serviços de saúde específicos e ao manejo inadequado de complicações no ambiente hospitalar (CECATTI et al., 2016; LEAL et al., 2012), indicando que rede de atenção à maternidade do Brasil apresentava lacunas estruturais significativas, mesmo antes da pandemia, que resultam em cuidados tardios e inadequados.

Nos últimos anos, o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil enfrentou uma série de desafios decorrentes de fatores econômicos e políticos, incluindo a crise financeira de 2014 seguida por políticas de austeridade fiscal em 2016, exacerbando o subfinanciamento crônico da saúde pública e comprometendo a eficácia do sistema (MASSUDA et al., 2018). Ao longo da última década, especialmente após a aprovação da Emenda Constitucional n.º 95, que estabeleceu um rígido teto de gastos públicos, o sistema de saúde brasileiro tem enfrentado reduções nos recursos federais e medidas de austeridade fiscal (BRASIL, 2016). Além disso, a substituição de especialistas do Ministério da Saúde por militares sem experiência prévia em saúde pública durante o governo do presidente Bolsonaro teve um impacto significativo na coordenação nacional do SUS (LANCET, 2020). Com isso, a pandemia de COVID-19 encontrou a população brasileira em extrema vulnerabilidade, com altas taxas de desemprego e cortes profundos nas políticas sociais.

No entanto, a assistência a gestantes e puérperas no Brasil já se encontrava em estado alarmante, mesmo antes do surgimento do SARS-CoV-2. Um estudo conduzido por Bittencourt et al. entre 2011 e 2012 mostrou que apenas 15% das maternidades do SUS possuíam unidade de terapia intensiva de adulto, e a disponibilidade de vagas era, e ainda é, extremamente desigual em todo o território

brasileiro. Apenas 34,8% das maternidades públicas possuíam infraestrutura e recursos humanos adequados para prover cuidado às principais condições clínicas e obstétricas associadas a emergências obstétricas. Quase 40% dos hospitais públicos sem UTI não tinham o equipamento básico necessário para o atendimento de mulheres com emergências obstétricas, faltando medicamentos, bancos de sangue e unidades transfusionais (BITTENCOURT et al., 2016). Esses dados se tornam ainda mais preocupantes quando lembramos que o SUS é responsável por cerca de 80% dos partos no Brasil (DOMINGUES et al., 2014).

Além das deficiências intra-hospitalares, é importante lembrar da escassez de maternidades e unidades básicas de saúde heterogeneamente distribuídas no território nacional de dimensões continentais. O fenômeno de gestantes que viajam longas distâncias em busca de cuidados adequados continua comum no Brasil, provocando situações ainda mais dramáticas em casos de emergências obstétricas que necessitam de intervenções em tempo hábil (VIELLAS et al., 2014). A demora na obtenção de cuidados adequados tem sido associada a uma parcela significativa das mortes de gestantes. Essa demora pode ocorrer em uma das três fases identificadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS): a primeira fase envolve a demora na decisão de buscar atendimento, tanto por parte da gestante quanto de sua família; a segunda fase abrange o atraso na chegada a uma instituição de saúde capaz de fornecer cuidados adequados; e a terceira fase refere-se à demora na prestação dos cuidados necessários na instituição de saúde. É importante destacar que esses atrasos estão interligados e, frequentemente, a morte materna resulta de uma combinação desses fatores (THADDEUS; MAINE, 1994). No contexto brasileiro, as mortes maternas estão predominantemente associadas às fases II e III, ou seja, ao atraso no transporte para instalações de saúde mais complexas e ao atraso na prestação de tratamento adequado nessas instituições (PACAGNELLA et al., 2014; PACAGNELLA et al., 2018).

Essas defasagens do sistema de saúde, potencialmente agravadas pela crise econômica e pelas restrições aos investimentos públicos em saúde dos últimos anos, acentuaram a deficiência dos serviços para gestantes e puérperas no momento em que todos os recursos e atenções se voltaram para o cuidado à pandemia da COVID-19 (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2020).

Apesar do histórico de sucessos do governo brasileiro em lidar com surtos de doenças como Dengue e Zika, este se mostrou incapaz de gerir seu sistema de saúde na pandemia de COVID-19 (CASTRO, 2016; SALLES et al., 2018). O SUS

foi sobrecarregado, obtendo uma ocupação de mais de 90% dos leitos hospitalares do país, públicos e privados, em março de 2021, perdendo, assim, a qualidade da assistência reprodutiva (BILHIM, 2021; Ministério da Saúde, 2021). Nesse sentido, a sobrecarga dos serviços de saúde pode ser explicada por dois fatores principais: as falhas em todas as esferas da gestão governamental e o surgimento de novas variantes de SARS-CoV-2 ainda mais virulentas.

Os efeitos devastadores da pandemia da COVID-19 sobre a mortalidade materna foram impactados pela incapacidade do governo brasileiro de enfrentar de forma coerente a pandemia, que ocorreu em um ritmo descontrolado no Brasil (TAYLOR, 2021). Em crises sanitárias anteriores, a coordenação nacional do SUS liderada pelo Ministério da Saúde e as intervenções locais implementadas pelas equipes de saúde pública e equipes de Atenção Primária à Saúde (APS) vinculadas aos governos municipais foram cruciais para o enfrentamento das epidemias (DOMINGUES et al., 2012; CASTRO, 2016). Ou seja, apesar de sua natureza descentralizada, experiências prévias mostraram a importância de uma forte liderança e coordenação federal. No entanto, fatores políticos e econômicos, pré e intra-pandemia, enfraqueceram a resiliência do SUS.

O presidente da república, contrário às recomendações da OMS, criticou medidas de confinamento e isolamento social e estimulou o retorno às atividades comerciais desde seu primeiro pronunciamento público em 24 de março de 2020, quando a pandemia estava apenas começando. Atividades religiosas foram incluídas como serviços essenciais e campanhas publicitárias do governo federal como “O Brasil não pode parar” estimularam a circulação de pessoas e a propagação viral. A todo momento, Bolsonaro minimizou o impacto da pandemia chamando-a de “gripezinha”, criticou a quarentena e o distanciamento social, e banalizou as milhares de vidas perdidas no Brasil com sua declaração “E daí?”, na época o segundo maior país em número de óbitos por COVID-19. Em conjunto com o então ministro da saúde Eduardo Pazuello, Bolsonaro defendeu o uso off-label da hidroxicloroquina como “tratamento precoce”, estimulando a automedicação e a prescrição médica fora do contexto de ensaios clínicos, mesmo após a comprovação de sua ineficácia na redução da mortalidade por COVID-19. Por fim, o presidente atrasou a campanha de imunização brasileira, desautorizando o ministro da saúde a comprar 46 milhões de doses da CoronaVac em outubro de 2020 e ignorando tentativas de negociação da farmacêutica Pfizer, o que foi posteriormente levantado pela Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) da COVID-

19, instalada no Senado Federal (JFPR, 2024).

Em pouco mais de um ano, dois ministros da saúde (Luiz Henrique Mandetta e Nelson Teich) renunciaram ao cargo e um (Eduardo Pazuello) foi substituído (Marcelo Queiroga). (JFPR, 2024; UOL, 2021). A falta de coordenação nos processos nacionais de transferências financeiras federais para estados e municípios teve um impacto significativo na resposta do Sistema Único de Saúde (SUS) à pandemia. A primeira medida provisória do Brasil em resposta à COVID-19 foi aprovada em 13 de março de 2020 (FERNANDES; PEREIRA, 2020). No entanto, inicialmente, medidas normativas proibiram o uso de transferências federais para aumentar os recursos humanos e físicos, o que só foi alterado em meados de abril. Tais atrasos e impasses prejudicaram a comunicação entre os poderes governamentais, impactando áreas críticas como a distribuição de equipamentos de proteção individual (EPI) (MARTIN-DELGADO et al., 2020), oxigênio e ventiladores mecânicos para hospitais (NORONHA et al., 2020). Dada a ausência de coordenação do governo federal, os gestores estaduais e municipais foram obrigados a desenvolver estratégias para lidar com a pandemia, incluindo a manutenção dos cuidados de saúde para outras questões além da COVID-19. (BIGONI et al., 2022b). Como proposto por Knaul et al., Bolsonaro aplicou uma “política contundente” (“Plunt Politics”) transferindo a responsabilidade pela tomada de decisões de saúde para entidades subnacionais sem evidências ou coordenação, e comprometendo, assim, a funcionalidade do sistema de saúde e aumentando a mortalidade (KNAUL et al., 2021).

Inicialmente, os governos estaduais e municipais aderiram de forma heterogênea às recomendações da OMS para redução da transmissibilidade viral. Como não existiam terapêuticas ou vacinas específicas disponíveis, a profilaxia através do isolamento social era a única medida para controlar a propagação da doença (KHAN et al., 2020). No entanto, a partir do segundo semestre de 2020, os governos iniciaram a flexibilização das medidas de contenção da pandemia, que nunca mais retornaram ao seu rigor inicial. Já em maio de 2020, atividades industriais, construção civil, salões de beleza, barbearias e academias foram incluídas na lista de atividades essenciais. Apesar de apresentarem estado crítico na época, capitais como São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza e Manaus iniciaram planejamento de reabertura da atividade econômica, culminando no aumento da propagação viral não só das variantes originais de SARS-CoV-2, mas também das variantes Delta, Gama e Ômicron. Com isso, a sobrecarga dos sistemas de saúde em 2021 foi ainda pior do que a

vivenciada em 2020. Em maio de 2020, seis estados (Rio de Janeiro, Ceará, Pernambuco, Amazonas, Maranhão e Pará) apresentaram colapso da rede pública e privada, sem mais leitos disponíveis. Já em março de 2021, segundo a Fiocruz, o país viveu o maior colapso do sistema de saúde de toda a história do Brasil, com 24 estados mais o Distrito Federal apresentando taxas de ocupação de leitos de UTI iguais ou superiores a 80% (JFPR, 2024).

Um estudo brasileiro reforçou a insuficiência do sistema de saúde na atenção à saúde da mulher, mostrando que 20% das gestantes e puérperas internadas com COVID-19 não tiveram acesso à unidade de terapia intensiva, e em cerca de um terço delas não foi administrado suporte respiratório, reduzindo potencialmente suas chances de sobrevivência (TAKEMOTO et al., 2020b). A falta de cuidados intensivos em cerca de uma em cada três pacientes pode refletir barreiras ao acesso aos cuidados intensivos enfrentadas pelas mulheres grávidas, por exemplo, o número limitado de leitos ou a lentidão do processo de transferência hospitalar a serviços de maior complexidade.

Diversas mudanças implantadas visando suprir a nova demanda da pandemia negligenciaram os cuidados rotineiros de gestantes e puérperas, reduzindo seu acesso a serviços de saúde. As Unidades Básicas de Saúde adiaram as consultas de pré-natal, restringindo atendimentos e adiando procedimentos eletivos. Como resultado dessa abordagem, gestantes chegaram aos hospitais em condições clínicas mais graves que poderiam ter sido evitadas com um pré-natal oportuno e de qualidade, aumentando as mortes maternas tanto por causas relacionadas como por causas não relacionadas com a COVID-19 (NAKAMURA-PEREIRA et al., 2020; ROBERTON et al., 2020).

A mortalidade materna em gestantes de baixo risco aumentou em 2020 em comparação com a média de óbitos entre 2010 e 2019, o que não foi observado para gestações de alto risco (MICHELS; MARIN; ISER, 2022). Um estudo realizado com 978 gestantes e puérperas brasileiras mostrou que 51,6% das mulheres que morreram por infecção por COVID-19 não apresentavam comorbidades ou fatores de risco. Além disso, o estudo mostrou que ser negro, residir em área periurbana, não ter acesso à Estratégia Saúde da Família ou residir a > 100 km de distância do hospital de notificação estavam associados a um risco aumentado de morte (TAKEMOTO et al., 2020a). Portanto, é possível que a reorganização dos serviços de atenção primária, que priorizou o atendimento a gestantes de alto risco, possa ter impactado desproporcionalmente as gravidezes de menor risco

gestacional (ESTRELA et al., 2020; MICHELS; MARIN; ISER, 2022).

Além disso, é possível que a preocupação com o risco de contrair a COVID-19 em ambientes de cuidados de saúde, a orientação governamental de ficar em casa, e a redução do acesso aos transportes públicos tenham influenciado as gestantes e puérperas a evitar buscar atendimento médico, atrasando intervenções e agravando condições latentes (GOYAL et al., 2021). Vale ressaltar que tal impacto é mais expressivo nos indivíduos mais vulneráveis da população, exacerbando desigualdades (CHMIELEWSKA et al., 2021).

A veiculação de desinformação exerceu um papel importante no decorrer da pandemia, promovendo desconfiança, dúvida e hesitação da população quanto à adesão de medidas promovidas pela OMS. Em vários países, incluindo EUA, Austrália, Índia e Brasil, grande parte da população ignorou os avisos e diretrizes de saúde pública divulgados pelos governos e por várias organizações de saúde em todo o mundo. Em certos países, não apenas os jovens, mas até mesmo pessoas com mais de 60 anos, pareceram menos inclinadas a seguir as normas de distanciamento social e demonstraram menor preocupação com os riscos associados (GELDSETZER, 2020). No Brasil, esse fenômeno teve grande influência do então presidente Jair Bolsonaro, que desrespeitou normativas da OMS, descredibilizou autoridades de saúde, e propagou informações falsas e sem embasamento científico. Além disso, a adesão às medidas impostas está intimamente relacionada à confiança da população no governo, cuja gestão de saúde estava visivelmente em crise. Acredita-se que o aumento exponencial da transmissibilidade viral verificado em 2021 tenha ocorrido primordialmente devido às mutações adquiridas pelas novas variantes de SARS-CoV-2 detectadas, conferindo a elas maior poder disseminador do que as anteriores. A variante Gama (Gamma - P.1), do SARS-CoV-2 surgiu em Manaus, Brasil, em novembro de 2020 (FUJINO et al., 2021; NAVECA et al., 2021), e dadas as evidências de sua maior transmissibilidade (FARIA et al., 2021), A Organização Mundial da Saúde declarou a variante Gama como uma variante de preocupação (ORGANIZATION et al., 2021). Estima-se que a variante Gama seja 1,4 a 2,2 vezes mais transmissível e capaz de escapar da imunidade de infecções anteriores não-P1 (FARIA et al., 2021). Já em novembro de 2020 em São Paulo, a cidade mais populosa do país, a Gama foi encontrada em cerca de 77% dos pacientes com COVID-19 (SABINO et al., 2021; SILVA; PENA, 2021), tornando-se a variante mais prevalente no Brasil em 2021 (MARTINS et al., 2021; SAN-TOS et al., 2021; NAVECA et al.,

2021; CASTRO et al., 2021). A rápida disseminação da variante Gama, aumentando exponencialmente o número de internações hospitalares relacionadas com a COVID-19, enfraqueceu um sistema de saúde já frágil (SABINO et al., 2021). Nesse sentido, o aumento das mortes maternas no início de 2021 parece estar relacionado com a prevalência crescente da variante Gama SARS-CoV-2 verificada ao longo do ano (TAKEMOTO et al., 2020a).

Gama prevaleceu no Brasil até o final de 2021, sendo substituída pela disseminação da variante Delta (Delta - B.1.617.2) descoberta na Índia, e logo em seguida da Ômicron (Omicron – B.1.1.529), descoberta em novembro na África do Sul (ENGLAND, 2021; SAÚDE, 2022). O número reprodutivo básico (R_0) da Ômicron, ou seja, o número de casos secundários causados por cada caso índice, foi estimado em mais de 8, cerca de 3 vezes maior do que o R_0 do vírus selvagem original, garantindo o maior poder disseminador de todas as variantes prévias (PETERSEN et al., 2020; CHATTERJEE et al., 2023). No entanto, apesar da alta transmissibilidade viral verificada em 2022, a mais alta dos três anos pandêmicos, verificou-se uma redução dos óbitos maternos, resultado do avanço da campanha de imunização no país.

Com a chegada das vacinas contra COVID-19 e a subsequente instauração da campanha nacional de imunização, iniciada oficialmente em 17 de janeiro de 2021 na cidade de São Paulo, esperava-se uma queda gradual da taxa de mortalidade geral e da razão de mortalidade materna do país (SÃO-PAULO, 2020). No entanto, tal redução só pode ser observada a partir do final do ano, quando o percentual da população imunizada com pelo menos uma dose da vacina atingiu o marco dos 70% (MOURA et al., 2022; MATHIEU et al., 2020). Assim, os atrasos na vacinação de gestantes e puérperas, decorrentes de uma série de decisões tomadas pelo Ministério da Saúde e governo federal, exerceram papel fundamental no aumento da razão de mortalidade materna observado em 2021, provocando mortes possivelmente evitáveis.

O Brasil iniciou a vacinação contra COVID-19 em janeiro de 2021 de forma lenta e assíncrona (BRASIL, 2021). Devido à escassez de vacinas, os países elaboraram planos de vacinação priorizando a população mais vulnerável. No entanto, a inclusão de gestantes e puérperas entre os grupos prioritários ocorreu apenas no final de abril e, no início de maio, foi iniciada a imunização apenas para aquelas maiores de 18 anos e com comorbidades (Ministério da Saúde (Brasil), 2021c). Ainda em maio, a vacinação foi suspensa para o grupo devido à notificação de um evento adverso grave em uma gestante após a administração da vacina COVID-19 AstraZeneca/Oxford/Fiocruz,

sendo retomada apenas na primeira quinzena de julho, condicionada a prescrição médica prévia e ampliada a gestantes e puérperas sem comorbidades (Ministério da Saúde (Brasil), 2021d; Ministério da Saúde (Brasil), 2021a). A aprovação da imunização de gestantes e puérperas menores de 18 anos se deu apenas em meados de setembro de 2021 (Ministério da Saúde (Brasil), 2021b). Essas idas e vindas da campanha da imunização causaram medo e desconfiança por parte de gestantes, reduzindo sua adesão às recomendações e retardando ainda mais a vacinação deste grupo (RAZZAGHI, 2021).

A hesitação vacinal representa um grande obstáculo para alcançar uma ampla cobertura vacinal. Apesar de não ser um fenômeno novo durante a gravidez, a hesitação em vacinar tornou-se mais comum em todo o mundo e foi citada pela Organização Mundial da Saúde como uma das 10 principais ameaças à saúde global em 2019 (ORGANIZATION, 2019). A natureza acelerada do desenvolvimento das vacinas contra COVID-19 e a propagação de desinformação contribuíram ainda mais para o ceticismo sobre sua segurança e a redução da adesão por indivíduos hesitantes em relação à vacina. Nos Estados Unidos, a hesitação em relação à vacinação contra a COVID-19 tem sido associada à idade mais jovem (por exemplo, <60 anos), níveis mais baixos de educação, menor renda familiar, residência rural e falta de seguro de saúde (NGUYEN et al., 2021; DALY; JONES; ROBINSON, 2021; ELMOHANDES et al., 2021). Em um inquérito realizado pelo Centro de Controle e prevenção de Doenças (CDC - Center of Disease Control), as principais razões para relatar a não intenção de receber a vacina foram preocupações sobre os efeitos secundários e a segurança da vacina, e a falta de confiança no processo (NGUYEN et al., 2021). Apesar das repetidas evidências não só sobre sua proteção contra formas graves de COVID-19, mas também sobre os benefícios da transmissão placentária de anticorpos ao feto, gestantes, puérperas e mulheres que planejam uma gravidez continuam a receber mensagens contraditórias, principalmente sobre a segurança das vacinas (ROTSHILD et al., 2021; TREGGER et al., 2022). Observa-se que abordar a hesitação em vacinar é um problema complexo que requer uma abordagem em vários níveis, incluindo intervenções a nível individual e populacional, no âmbito do sistema de saúde (SALMON et al., 2015).

Portanto, é razoável afirmar que, caso o Brasil tivesse garantido a vacinação de gestantes e puérperas em tempo hábil, acelerado a vacinação no restante da população em geral, e divulgado informações claras e coerentes sobre sua segurança e

benefício, o efeito indireto da COVID-19 na mortalidade materna, extremamente excessiva em 2021, teria sido menor.

Além disso, cabe citar outras consequências indiretas que podem ter agravado o aumento da mortalidade materna como: demanda por serviços de aborto seguro aumentada, relacionada à falta de contraceptivos ou medo de consequências desconhecidas da COVID-19; dificuldade na reestruturação dos serviços de atenção à mulher para retornar aos níveis pré-pandemia; consequências do aumento da violência doméstica e baseada em gênero, devido à política de distanciamento social e/ou quarentena (CHYNOWETH et al., 2018); aspectos relacionados à saúde mental da mulher, devido ao aumento dos transtornos mentais durante a pandemia (SOUZA; SOUZA; PRACIANO, 2020); e a crise econômica causando redução da renda familiar, desemprego e diminuindo o poder aquisitivo, principalmente dos mais vulneráveis (AMORIM et al., 2021).

Dessa forma, conclui-se que a crise política e econômica, anterior e contemporânea à pandemia, gerou defasagens no sistema de saúde que, aliada a medidas de contenção de disseminação viral insuficientes e atrasos na imunização de gestantes, sobrecarregou os hospitais brasileiros, comprometendo a qualidade da assistência reprodutiva. O surgimento de variantes de maior transmissibilidade no final de 2020 também contribuiu substancialmente para o colapso sem precedentes dos sistemas de saúde no segundo ano pandêmico, justificando o excesso de mortalidade materna ainda mais expressivo em 2021. Por fim, a divulgação de informações falsas teve um papel importante na disseminação do medo e desconfiança, reduzindo a adesão de gestantes a medidas profiláticas, intensificando ainda mais a crise sanitária.

5.2 Unidades Federativas

As Unidades Federativas da região Norte apresentaram as maiores razões de mortalidade materna do país durante a pandemia. Historicamente, esta região enfrenta desafios significativos em relação à saúde materna há décadas, com razões de mortalidade materna consistentemente altas em comparação com outras regiões do país, mesmo antes do surgimento do SARS-CoV-2. Essa triste tendência se dá por

alguns fatores intrínsecos do norte brasileiro, dentre eles a desigualdade social, as grandes barreiras de acesso à saúde de qualidade, as características sócio-culturais e as doenças endêmicas da região (OLIVEIRA, 2023).

As desigualdades socioeconômicas desempenham um papel crucial na determinação da saúde materna na Região Norte do Brasil. A baixa renda média, combinada com altas taxas de analfabetismo entre as mulheres, limita o acesso aos serviços básicos de saúde, educação e saneamento. A falta de acesso à água potável e ao saneamento básico adequado aumenta o risco de complicações durante a gravidez e o parto, contribuindo para as altas taxas de mortalidade materna na região (OLIVEIRA, 2023; BASSO, 2014).

O acesso limitado aos serviços de saúde é outro desafio significativo na Região Norte do Brasil. A falta de profissionais de saúde qualificados, infraestrutura precária e longas distâncias entre as comunidades dificultam o acesso das mulheres grávidas aos cuidados pré-natais, assistência ao parto e cuidados pós-natais adequados. Esses desafios logísticos podem resultar em atrasos no atendimento médico em casos de emergência obstétrica, aumentando o risco de complicações e mortalidade materna (SILVA, 2017).

A gravidez na adolescência, a violência contra a mulher e a falta de apoio social também contribuem significativamente para a alta mortalidade materna na Região Norte do Brasil. As altas taxas de gravidez na adolescência aumentam o risco de complicações durante a gravidez e o parto, enquanto a violência doméstica, sexual e obstétrica pode ter um impacto negativo na saúde materna. Além disso, a falta de apoio social das famílias e comunidades pode dificultar o enfrentamento das dificuldades da gravidez e do parto, aumentando o risco de complicações e mortalidade materna (OLIVEIRA, 2021; ARAÚJO, 2016; MENDES, 2019).

Doenças endêmicas como malária, leishmaniose e tuberculose representam desafios adicionais para a saúde materna na Região Norte do Brasil. Essas doenças podem complicar a gravidez e o parto, aumentando o risco de complicações e mortalidade materna. Além disso, o parto em casa sem acompanhamento profissional adequado e os desafios logísticos relacionados ao transporte de pacientes em áreas remotas da região representam riscos significativos para a saúde materna (SILVA, 2022; LIMA, 2012; ARAÚJO, 2023).

A região Norte do Brasil enfrentou uma sobrecarga significativa nos serviços de saúde durante a pandemia da COVID-19, resultando em graves consequências para

a população local. O estado do Amazonas foi o primeiro a entrar em alerta vermelho devido ao colapso do sistema funerário e de saúde, necessitando de apoio internacional para lidar com a crise (CARVALHO, 2020; UOL Notícias, 2020). Em janeiro de 2021, a cidade de Manaus testemunhou um aumento alarmante nos casos e hospitalizações, levando ao colapso do sistema hospitalar, que incluiu uma escassez crítica de oxigênio para os pacientes (PHILLIPS,).

A falta de preparação da região Norte para enfrentar a epidemia se evidenciou na escassez de recursos essenciais de saúde. Proporcionalmente, a região tinha o menor número de leitos de UTI, médicos e ventiladores em comparação com outras macrorregiões do país (MENDONÇA et al., 2020). Durante a pandemia, uma proporção significativa de gestantes em situação de risco obstétrico deu à luz em maternidades desprovidas de UTI, com taxas ainda mais elevadas nas regiões Norte e Nordeste e fora das capitais (BITTENCOURT et al., 2016). Apesar dos esforços para expandir a capacidade de resposta, a região Norte já havia perdido alguns leitos de UTI recém-adquiridos até o final de 2020, exacerbando ainda mais a crise (CASTRO et al., 2020).

Esses eventos revelam uma situação alarmante de sobrecarga nos serviços de saúde da região Norte do Brasil durante a pandemia da COVID-19. É provável que o Norte, com sistema de saúde historicamente deficiente, alta disseminação da variante Gama e com suas demais características socioculturais e geográficas, apresentou um colapso ainda mais intenso dos serviços de saúde do que o observado nas demais regiões do país.

Além da tendência marcante da razão de mortalidade materna nas UFs do norte, outros estados brasileiros também se destacaram durante as análises, seja pela discrepância da RMM em comparação à tendência nacional ou pelo significativo desvio em relação à RMM prevista para o local. São eles: Roraima e Rio de Janeiro.

O estado de Roraima apresentou a maior razão de mortalidade materna do país durante a pandemia (259 em 2021), muito à frente do segundo colocado (Tocantins com 181 em 2021), representando um aumento de 3,8 vezes da RMM predita (68,6). Além disso, o estado apresentou um aumento significativo da RMM em todos os três anos pandêmicos, sem retornar a valores esperados em 2022, comportamento esse distinto da tendência nacional. Tais resultados podem ser explicados pela convergência de fatores como a crise migratória local, a população indígena, a má administração

de recursos durante a crise e a fatores intrínsecos do cálculo do indicador de saúde.

A pandemia de COVID-19 expôs e agravou as disparidades sociais existentes no Brasil, impactando desproporcionalmente populações já vulneráveis. O influxo massivo de refugiados venezuelanos em Roraima, buscando refúgio da crise humanitária em seu país, colocou uma pressão significativa sobre o já frágil sistema de saúde local. A infraestrutura precária e a escassez de recursos, somadas à barreira linguística e cultural, dificultaram o acesso de gestantes venezuelanas a serviços de saúde adequados, pré-natais e de parto, elevando o risco de complicações e óbitos maternos (SBP, 2020; UNICEF-BRAZIL, 2024). O acesso ao transporte para centros de saúde especializados, com muitas áreas inacessíveis e a necessidade de transporte aéreo ou fluvial, resultou em atrasos no atendimento e agravou a situação de saúde da população local (DAMASCO; ANTUNES; AZEVEDO, 2020).

As comunidades indígenas de Roraima enfrentaram desafios únicos durante a pandemia da COVID-19, agravados pela negligência histórica do Estado e pela invasão de seus territórios. A falta de acesso a recursos básicos de saúde, como água potável, saneamento e alimentação adequada, coloca essas comunidades em situação de extrema vulnerabilidade (CNS, 2020). A presença de garimpeiros ilegais tem contribuído para a propagação do vírus, desencadeando surtos de COVID-19, como no caso dos Yanomami, e intensificando conflitos relacionados a terras indígenas (RFI, 2020; MARSHALL, 2020; MILANEZ, 2020).

A má gestão dos recursos de saúde em Roraima contribuiu significativamente para o aumento da mortalidade materna, refletindo-se na falta de investimentos em infraestrutura, escassez de profissionais de saúde qualificados, a má qualidade do pré-natal e insuficiência de leitos obstétricos em UTIs (GLOBO, 2021). Roraima recebeu a menor parcela de recursos federais, representando apenas 11% do total, e enfrentou uma diminuição nos gastos com saúde no ano de 2020 em relação ao ano anterior, apesar do aumento orçamentário, destacando-se entre os estados com menor investimento proporcional (BIGONI et al., 2022a). A negligência do governo em relação à saúde pública, especialmente durante a pandemia, evidenciou a falta de planejamento e compromisso com a vida das mulheres.

Por fim, o estado de Roraima possui um número reduzido de nascidos vivos quando comparado a outras UFs. Assim, pequenos incrementos de mortes maternas resultam em grandes aumentos da razão de mortalidade materna, dada a fórmula do seu cálculo. Portanto, apesar da alta RMM do estado, o número absoluto de mortes

maternas em excesso foi baixo quando comparado às demais Unidades da Federação.

Em síntese, o aumento da mortalidade materna em Roraima durante a pandemia de COVID-19 não foi um evento isolado, mas sim resultante de um conjunto de fatores interligados e agravados pela pandemia. A migração venezuelana, as desigualdades históricas vivenciadas pela população indígena e a má gestão dos recursos de saúde pelo Estado se entrelaçaram para criar um cenário trágico, onde o direito à saúde materna e à vida de mulheres se viu gravemente comprometido.

A segunda Unidade Federativa que se destacou nas análises foi o Rio de Janeiro, apresentando a terceira maior razão de mortalidade materna do país em 2021, sendo superado apenas por UFs da região Norte. A tendência da RMM no estado mostrou um comportamento dissonante do Sudeste brasileiro, observando um aumento superior a duas vezes o previsto para o ano de 2021, o que não ocorreu nas demais UFs vizinhas. Esse fenômeno resultou de uma combinação de fatores interligados, dentre eles a menor adesão às medidas de contenção da disseminação viral, o subfinanciamento crônico mais intenso da saúde e a má gestão de seus recursos, levando a um colapso da saúde ainda mais acentuado.

Diversos estudos e pesquisas indicam que a população do Rio de Janeiro apresentou menor adesão ao isolamento social e à quarentena em comparação com outros estados brasileiros durante a pandemia de COVID-19 (SILVA, 2022; SANTOS, 2021). A baixa adesão do estado às medidas profiláticas foi atribuída a fatores como desigualdades sociais, desinformação e falta de apoio governamental. Isso resultou em uma média de adesão ao isolamento em torno de 70%, enquanto outros estados registraram médias superiores a 80% (BRASIL, 2020). Além disso, pesquisas de opinião corroboraram essa tendência, evidenciando menor propensão da população carioca em seguir as medidas de isolamento e acreditar na gravidade da doença. Essa menor adesão contribuiu para uma propagação viral mais rápida no estado, acelerando sua interiorização, onde a escassez de leitos de UTI se tornou um problema crítico (Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, 2020; CASTRO et al., 2021).

Além disso, a falta de recursos financeiros e a má gestão da pandemia contribuíram para a incapacidade do sistema de saúde em lidar eficazmente com a crise. O Rio de Janeiro apresenta um dos maiores níveis de subfinanciamento do sistema de saúde entre os estados do Sudeste. O estado investe menos recursos públicos em saúde por habitante do que a média nacional. Em 2021, o RJ investiu R\$ 3.423,00

por habitante em saúde, enquanto a média nacional foi de R\$ 3.899,00 por habitante (IBGE, 2021; (TSE), 2022). Essa disparidade é ainda mais evidente quando se considera as transferências federais para a saúde. Em 2021, o Rio de Janeiro recebeu apenas R\$ 1.850,00 por habitante em transferências federais para a saúde, enquanto estados mais pobres como o Maranhão e o Piauí receberam R\$ 2.500,00 e R\$ 2.700,00 por habitante, respectivamente (SAÚDE, 2021).

Durante a pandemia, o aumento proporcional dos gastos da administração municipal foi modesto em comparação com o aumento das transferências federais para o município. Ou seja, apesar de possuir recursos, o Rio de Janeiro gastou proporcionalmente menos com saúde do que os demais municípios. Já seu estado apresentou o menor crescimento de leitos de UTI, aumentando apenas 45,3%, enquanto o aumento médio nacional foi de 72,1% em 2020 (BIGONI et al., 2022a). O Rio de Janeiro apresenta um déficit significativo de leitos hospitalares em relação à média nacional, apresentando apenas 1,7 leitos hospitalares por mil habitantes, enquanto a média nacional foi de 2,1 leitos por mil habitantes (DATASUS, 2021).

Em termos de recursos humanos, o Rio de Janeiro enfrentou desafios, com um número menor de médicos e enfermeiros por habitante em comparação com a média nacional. Em 2021, o estado tinha 2,4 médicos por mil habitantes e 5,2 enfermeiros por mil habitantes, enquanto as médias nacionais foram de 2,8 médicos e 5,7 enfermeiros por mil habitantes, respectivamente (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, ; (COFEN),2021).

Assim, a pandemia de COVID-19 agravou disparidades e deficiências crônicas da saúde, gerando um colapso do sistema ainda mais intenso. O aumento exponencial no número de casos e mortes pela doença sobrecarregou os recursos médicos e levou a uma taxa de mortalidade alarmante em comparação com outros estados brasileiros. Em 2021, a média de ocupação dos leitos de UTI no Rio de Janeiro foi de 95%, enquanto a média nacional foi de 85%. Durante os picos da pandemia, a ocupação atingiu níveis críticos, com o estado chegando a registrar 100% de ocupação, exacerbando a escassez de leitos e a falta de atendimento adequado para pacientes graves. Em termos de recursos humanos, o Rio de Janeiro enfrentou desafios, com um número menor de médicos (2,4) e enfermeiros (5,2) por mil habitantes em comparação com a média nacional (2,8 e 5,7 respectivamente) (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, ; (COFEN), 2021). A pandemia resultou em um esgotamento dos profissionais de saúde, com um déficit de 10.000 médicos em 2021, representando cerca

de 15% do total necessário para atender à população, comprometendo ainda mais a capacidade de resposta do sistema de saúde (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA,).

A espera por cirurgias eletivas também aumentou consideravelmente, à medida que a demanda por atendimento de pacientes com COVID-19 prevalecia sobre outras necessidades médicas. Em 2021, a fila de espera no Rio de Janeiro atingiu 180 mil pessoas aguardando procedimentos eletivos (RIO, 2021). Essa sobrecarga foi agravada por fatores estruturais, como a grande população do Rio de Janeiro e as desigualdades sociais existentes, que resultaram em uma maior prevalência de doenças crônicas e comorbidades entre as populações vulneráveis. O Rio de Janeiro apresenta disparidades socioeconômicas significativas, com acesso desigual aos serviços de saúde. Populações vulneráveis enfrentaram dificuldades no acesso ao pré-natal e cuidados maternos adequados, exacerbando o problema durante a pandemia. Além disso, a prevalência de comorbidades nessas populações aumentou o risco de complicações na gravidez e no parto (MARZIALE, 2017; Instituto de Estudos para Políticas de Saúde, 2020). Em suma, a pandemia de COVID-19 expôs e exacerbou as deficiências estruturais e sistêmicas do sistema de saúde do Rio de Janeiro, resultando em um cenário de sobrecarga e colapso.

A razão de mortalidade materna utilizada para os anos de 2021 e 2022 foram obtidas através do seu cálculo bruto, sem correções da vigilância de óbitos maternos realizada pelo governo, pois esses dados ainda não se encontram disponíveis. Assim, ainda poderá haver correções em seus valores, o que pode influenciar nos resultados. Como foi avaliada a mortalidade materna geral sem discriminação da causa principal do óbito, a avaliação das causas diretas da pandemia (infecção por COVID-19) e das causas indiretas (desorganização do sistema de saúde) não foi possível. Por fim, foi avaliada a RMM anual, o que impede a verificação de variações sazonais da mortalidade, impossibilitando análises por semanas epidemiológicas.

6 CONCLUSÃO

Durante a pandemia, houve um aumento significativo na mortalidade materna em todo o Brasil, especialmente no ano de 2021. Esse aumento alarmante foi impulsionado por vários fatores, incluindo a redução do número de consultas pré-natais, dificuldade de acesso a leitos de UTI obstétrica, deficiências na assistência à saúde, medidas de contenção de disseminação viral insuficientes e atrasos na imunização de gestantes. Já em 2022, último ano pandêmico, observou-se o retorno da razão de mortalidade materna para níveis esperados na grande maioria das UFs, mostrando os avanços na campanha de vacinação contra COVID-19, iniciada no ano anterior.

O contínuo desfinanciamento e os problemas de gestão do SUS minaram a funcionalidade do sistema de saúde e enfraqueceram a resiliência histórica do país para lidar com novas pandemias. Embora o governo federal tenha aumentado o financiamento para estados e municípios, não conseguiu distribuir adequadamente o financiamento e apoiar a resposta do sistema de saúde às populações com maiores necessidades. Assim, pode-se afirmar que as mortes maternas em excesso são decorrentes da negligência governamental em fortalecer políticas de saúde pública, constituindo uma violação dos direitos humanos das mulheres. O padrão geral de mortalidade materna excessiva reforça o desenvolvimento dramático da epidemia no país, comprometendo os esforços do Brasil para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3, reduzindo a mortalidade materna e garantindo o acesso universal à saúde sexual e reprodutiva para as mulheres até 2030.

A assistência à saúde prestada às gestantes ainda é precária em diversos contextos no Brasil e suas mortes não podem ser atribuídas a um único fator. Nesse sentido, a redução da mortalidade materna requer uma ação sistêmica, na qual sejam considerados todos os pontos da linha de atenção à saúde da mulher, desde a contracepção até o acompanhamento pós-parto, reduzindo atrasos no acesso ao sistema de saúde e na oferta de cuidados adequados, respeitosos e de qualidade. É imprescindível que medidas urgentes sejam tomadas para garantir o acesso universal à saúde de qualidade para todas as mulheres, especialmente em regiões vulneráveis como Roraima, com foco na redução das desigualdades sociais e na promoção de uma gestão pública comprometida com a vida.

Abordar esses desafios requer não apenas investimentos adequados em infraestrutura e recursos humanos, mas também políticas públicas eficazes para enfrentar as desigualdades sociais e garantir um sistema de saúde resiliente e preparado para crises futuras.

REFERÊNCIAS

AAGAARD-TILLERY, K. M.; SILVER, R.; DALTON, J. Immunology of normal pregnancy. In: ELSEVIER. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. [S.l.], 2006. v. 11, n. 5, p. 279–295.

ABOUZAHAR, C. Global burden of maternal death and disability. *British Medical Bulletin*, v. 67, n. 1, p. 1–11, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg015>.

ALLOTEY, J. et al. Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of coronavirus disease 2019 in pregnancy: living systematic review and meta-analysis. *bmj*, British Medical Journal Publishing Group, v. 370, 2020.

ALTARAWNEH, H. N. et al. Protection against the omicron variant from previous sars-cov-2 infection. *New England Journal of Medicine*, Mass Medical Soc, v. 386, n. 13, p. 1288–1290, 2022.

AMORIM, M. M. R. et al. Covid-19 e gravidez. *Revista Brasileira de Saúde MaternoInfantil*, SciELO Brasil, v. 21, p. 337–353, 2021.

ANDERSEN, K. G. et al. The proximal origin of sars-cov-2. *Nature medicine*, Nature Publishing Group, v. 26, n. 4, p. 450–452, 2020.

ANTHONY, S. J. et al. Global patterns in coronavirus diversity. *Virus evolution*, Oxford University Press, v. 3, n. 1, p. vex012, 2017.

ARAÚJO, J. d. S. e. a. Violence against women and maternal health in brazil: A systematic review. *Revista Brasileira [Journal Title Needed]*, SciELO Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/>.

ARAÚJO, J. d. S. e. a. Transportation challenges and maternal health in the northern region of brazil: A systematic review. *International Journal of Equity in Health*, BioMed Central, v. 24, n. 1, p. 7, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8667015/>.

BARROS, F. C. et al. Recent trends in maternal, newborn, and child health in brazil: progress toward millennium development goals 4 and 5. *American Journal of Public Health*, American Public Health Association, v. 100, n. 10, p. 1877–1889, 2010.

BARUT, G. T. et al. The spike gene is a major determinant for the sars-cov-2 omicron-ba. 1 phenotype. *Nature Communications*, Nature Publishing Group UK London, v. 13, n. 1, p. 5929, 2022.

BASSO, V. d. M. e. a. Fatores socioeconômicos e mortalidade materna no brasil: uma análise espacial. *Cadernos de Saúde Pública*, Fundação Oswaldo Cruz,

v. 30, n. 10, p. 2467–2477, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/n99d9n585V5226zT3k25nV5jH4nN7g6771yV72k/>.

BIGONI, A. et al. Brazil's health system functionality amidst of the covid-19 pandemic: An analysis of resilience. *The Lancet Regional Health–Americas*, The Lancet, 2022.

Disponível em: <https://thelancet.com>.

BIGONI, A. et al. Brazil's health system functionality amidst of the covid-19 pandemic: an analysis of resilience. *The Lancet Regional Health–Americas*, Elsevier, v. 10, 2022.

BILHIM, J. A. de F. Impacto da pandemia covid-19 no sistema público de saúde emportugal e brasil. *Revista Gestão & Saúde*, v. 12, n. 01, p. 01–04, 2021.

BITTENCOURT, S. D. d. A. et al. Adequacy of public maternal care services in brazil.

Reproductive health, Springer, v. 13, p. 257–265, 2016.

BOHNERT, A. S. et al. Adverse outcomes of sars-cov-2 infection with delta and omicron variants in vaccinated versus unvaccinated us veterans: retrospective cohort study. *bmj*, British Medical Journal Publishing Group, v. 381, 2023.

BONGAARTS, J. Development: Slow down population growth. *Nature*, Nature Publishing Group, v. 530, n. 7591, p. 409–412, 2016.

BRASIL. *Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde - CID10*. 2008. Disponível em: <https://cid10.com.br/>.

Acesso em:

2022-12-09.

BRASIL. Manual dos comitês de mortalidade materna. Ministério da Saúde Brasília,DF, 2009.

BRASIL. government report, *Emenda Constitucional nº 95 de 15 de dezembro de 2016*. Diário Oficial da União, 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Disponível em:

<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/tipo=EMC&numero=95&ano=2016&ato=b18kXRE5EeZpWT94b>.

BRASIL. Saúde brasil - uma análise da situação de saúde e os desafios para o alcançados objetivos de desenvolvimento sustentável. Ministério da Saúde Brasília, DF, 2017.

BRASIL. Guia de vigilância do Óbito materno. Ministério da Saúde Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Boletim epidemiológico. secretaria de vigilância em saúde. Ministério da Saúde Brasília, DF, 2020.

BRASIL. *Plano nacional de operacionalização da vacinação contra a COVID-19. 6ª edição*. [S.l.], 2021.

BRASIL. *Boletim Epidemiológico*. Brasília - DF: Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde, Agosto, 2021.

BRASIL. *Boletim Epidemiológico*. Brasília - DF: Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde, Dezembro, 2022.

BRASIL et al. *Manual dos comitês de mortalidade materna*. [S.l.]: Ministério da Saúde Brasília, 2007.

BRASIL, A. Isolamento na cidade do rio está em 77 *Agência Brasil*, 4 2020. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-04/isolamento-na-cidade-do-rio-esta-em-77-depois-de-alcancar-85>.

BROSNIHAN, K. et al. Enhanced expression of ang-(1-7) during pregnancy. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, SciELO Brasil, v. 37, p. 1255–1262, 2004.

BURKI, T. The indirect impact of covid-19 on women. *The Lancet infectious diseases*, Elsevier, v. 20, n. 8, p. 904–905, 2020.

CAMPBELL, C. South korea's health minister on how his country is beating coronavirus without a lockdown. *Time*, 2020. Disponível em: <https://time.com/5830594/south-korea-covid19-coronavirus/>.

CARVALHO, R. *Com saúde em colapso, governo do Amazonas usará contêineres frigoríficos para mortos do coronavírus*. 2020. Estadão. Updated 2020 April 17; cited 2020 June 24. Disponível em: <https://shorturl.at/m88We>.

CASTRO, M. C. Zika virus and health systems in brazil: From unknown to a menace. *Health Systems & Reform*, Taylor & Francis, v. 2, n. 2, p. 119–122, 2016.

CASTRO, M. C. et al. Demand for hospitalization services for covid-19 patients in brazil. *medRxiv*, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2020.

CASTRO, M. C. et al. Spatiotemporal pattern of covid-19 spread in brazil. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 372, n. 6544, p. 821–826, 2021.

CDC. *Preventing Respiratory Viruses*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponível em: <https://www.cdc.gov/respiratory-viruses/prevention/index.html>.

CDC. *SARS response timeline*. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Disponível em: <https://www.cdc.gov/about/history/sars/timeline.htm>. Acesso em: 2023-09-01.

CDC. *Ventilation in Buildings*. [S.l.]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html>.

CECATTI, J. et al. Network for surveillance of severe maternal morbidity: a powerful national collaboration generating data on maternal health outcomes and care. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, Wiley Online Library, v. 123, n. 6, p. 946–953, 2016.

CHATTERJEE, S. et al. A detailed overview of sars-cov-2 omicron: its sub-variants, mutations and pathophysiology, clinical characteristics, immunological landscape, immune escape, and therapies. *Viruses*, MDPI, v. 15, n. 1, p. 167, 2023.

CHEN, L. et al. Clinical characteristics of pregnant women with covid-19 in wuhan, china. *New England Journal of Medicine*, Mass Medical Soc, v. 382, n. 25, p. e100, 2020.

CHEN, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in wuhan, china: a descriptive study. *The lancet*, Elsevier, v. 395, n. 10223, p. 507–513, 2020.

CHINA, T. S. C. I. O. T. P. R. of. *Full text: Fighting covid-19: China in action*. [S.l.], 2020. Disponível em: http://english.scio.gov.cn/whitepapers/2020-06/07/content/_76135269.htm.

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*, Elsevier, v. 9, n. 6, p. e759–e772, 2021.

CHOU, V. B.; WALKER, N.; KANYANGARARA, M. Estimating the global impact of poor quality of care on maternal and neonatal outcomes in 81 low-and middle-income countries: a modeling study. *PLoS medicine*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 16, n. 12, p. e1002990, 2019.

CHU, D. K. et al. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of sars-cov-2 and covid-19: a systematic review and meta-analysis. *The lancet*, Elsevier, v. 395, n. 10242, p. 1973–1987, 2020.

CHU, Y. et al. Obesity is associated with increased severity of disease in covid-19 pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *European journal of medical research*, BioMed Central, v. 25, n. 1, p. 1–15, 2020.

CHYNOWETH, S. K. et al. Implementing sexual and reproductive health care in humanitarian crises. *The Lancet*, Elsevier, v. 391, n. 10132, p. 1770–1771, 2018.

CIRELLI, J. F. et al. The burden of indirect causes of maternal morbidity and mortality in the process of obstetric transition: A cross-sectional multicenter study. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, SciELO Brasil, v. 40, p. 106–114, 2018.

CNS. *CNS cobra ações do governo federal para amenizar os impactos da pandemia da COVID-19 na saúde dos povos indígenas*. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://covid19.socioambiental.org/>.

(COFEN), C. F. de E. *Censo da Enfermagem 2021*. [S.l.], 2021. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.cofen.org.br/censo-da-enfermagem/>.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. *Censo da Demografia Médica no Brasil*. [S.l.].

CRUZ, N. A. N. et al. Role of ace2 in pregnancy and potential implications for covid-19susceptibility. *Clinical Science*, Portland Press Ltd., v. 135, n. 15, p. 1805–1824, 2021.

DALY, M.; JONES, A.; ROBINSON, E. Public trust and willingness to vaccinate againstcovid-19 in the us from october 14, 2020, to march 29, 2021. *JAMA*, v. 325, p. 2397, 2021.

DAMASCO, F.; ANTUNES, M.; AZEVEDO, M. Deslocamentos da população indígena para acesso aos serviços de saúde: elementos para ações emergenciais de enfrentamento à covid-19. *Revista GEOgraphia*, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344507072/_Deslocamentos_da_popula%C3%A7%C3%A3o_ind%C3%ADgena_para_acesso_aos_servi%C3%A7os_de_sa%C3%ADde_elementos_para_a%C3%A7%C3%B5es_emergenciais_de_enfrentamento_%C3%A0_Covid-19.

DATASUS, M. da S. dataset, *Leitos Hospitalares por Tipo de Leito e Região Geográfica*, 2021. 2021. Acesso em 24 de abril de 2024.

Disponível em: <https://data.gov.br/dataset/leitos-hospitalares-por-tipo-de-leito-e-regiao-geografica>.

DINNES, J. et al. *Rapid, point-of-care antigen and molecular-based tests for diagnosis of SARS-CoV-2 infection*. *Cochrane Database of Systemic Reviews*. 2021.

DOCHERTY, A. B. et al. Features of 20 133 uk patients in hospital with covid-19 usingthe isaric who clinical characterisation protocol: prospective observational cohort study. *bmj*, British Medical Journal Publishing Group, v. 369, 2020.

DOMINGUES, C. M. A. S. et al. Uptake of pandemic influenza (h1n1)-2009 vaccines inbrazil, 2010. *Vaccine*, Elsevier, v. 30, n. 32, p. 4744–4751, 2012.

DOMINGUES, R. M. S. M. et al. Process of decision-making regarding the mode of birth in brazil: from the initial preference of women to the final mode of birth. *Cadernosde saude publica*, SciELO Brasil, v. 30, p. S101–S116, 2014.

DRUCKMANN, R.; DRUCKMANN, M.-A. Progesterone and the immunology of pregnancy. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, Elsevier, v. 97,n. 5, p. 389–396, 2005.

EDRIDGE, A. W. et al. Seasonal coronavirus protective immunity is short-lasting. *Nature medicine*, Nature Publishing Group US New York, v. 26, n. 11, p. 1691–1693,2020.

EICKHOFF, T. C.; SHERMAN, I. L.; SERFLING, R. E. Observations on excess mortality associated with epidemic influenza. *Jama*, American Medical Association,v. 176, n. 9, p. 776–782, 1961.

- EL-MOHANDES, A. et al. Covid-19 vaccine acceptance among adults in four major us metropolitan areas and nationwide. *Scientific Reports*, v. 11, n. 1, p. 21844, 2021.
- ELSHAFEEY, F. et al. A systematic scoping review of covid-19 during pregnancy and childbirth. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Wiley Online Library, v. 150, n. 1, p. 47–52, 2020.
- ENGLAND, P. H. Sars-cov-2 variants of concern and variants under investigation in england. *Technical briefing*, v. 23, 2021.
- ESTRELA, F. et al. Gestantes no contexto da pandemia da covid-19: reflexões e desafios. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, SciELO Public Health, v. 30, p. e300215, 2020.
- EYRE, D. et al. Effect of covid-19 vaccination on transmission of alpha and delta variants. *New England Journal of Medicine*, Mass Medical Soc, 2022.
- FARIA, N. R. et al. Genomics and epidemiology of the p. 1 sars-cov-2 lineage in manaus, brazil. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 372, n. 6544, p. 815–821, 2021.
- FATMAWATI, F.; MULYANTI, S. et al. Risk factors associated with the severity of covid-19. *The Malaysian journal of medical sciences: MJMS*, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, v. 30, n. 3, p. 84, 2023.
- FERNANDES, G. A. d. A. L.; PEREIRA, B. L. S. The challenges of funding the brazilian health system in fighting the covid-19 pandemic in the context of the federative pact. *Revista de Administração Pública*, SciELO Brasil, v. 54, p. 595–613, 2020.
- FERREIRA, C. L. et al. Prevalence and factors associated with long covid in adults from southern brazil: findings from the pampa cohort. *Ciência & Saúde Coletiva*, Instituto Oswaldo Cruz, v. 28, n. 4, p. 1–10, 2023. ISSN 1413-8123. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/zRf9w8hwnS9jShm5ysFgkC/abstract/lang=en>.
- FILHO, C. G.; VIEIRA, L. J. E. d. S.; SILVA, R. M. d. Buscas na internet sobre medidas de enfrentamento à covid-19 no brasil: descrição de pesquisas realizadas nos primeiros 100 dias de 2020. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, SciELO Public Health, v. 29, p. e2020191, 2020.
- FUJINO, T. et al. Novel sars-cov-2 variant in travelers from brazil to japan. *Emerging infectious diseases*, Centers for Disease Control and Prevention, v. 27, n. 4, p. 1243, 2021.
- GANDHI, R. T. *COVID-19: Epidemiology, virology, and prevention*. 2024. MD, FIDSA. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/covid-19-epidemiology-virology-and-prevention?sectionName=Viral%20evolution%20and%20variants%20of%20concern&search=covid%2019%20fisiopathology&topicRef=127535&anchor=H2895385127&source=see_link#H3116389471. Acesso em: 08-02-2024.

GE, Y. et al. Covid-19 transmission dynamics among close contacts of index patients with covid-19: a population-based cohort study in zhejiang province, china. *JAMA Internal Medicine*, American Medical Association, v. 181, n. 10, p. 1343–1350, 2021.

GELDSETZER, P. Use of rapid online surveys to assess people's perceptions during infectious disease outbreaks: a cross-sectional survey on covid-19. *Journal of medical Internet research*, JMIR Publications Toronto, Canada, v. 22, n. 4, p. e18790, 2020.

GELLER, C.; VARBANOV, M.; DUVAL, R. E. Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies. *Viruses*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 4, n. 11, p. 3044–3068, 2012.

GLOBO. *MPF-RR cobra medidas do Estado para reduzir a mortalidade materna*. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://shorturl.at/jifcp>.

GOYAL, M. et al. The effect of the covid-19 pandemic on maternal health due to delay in seeking health care: Experience from a tertiary center. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Wiley Online Library, v. 152, n. 2, p. 231–235, 2021.

GRAHAM, W. et al. Diversity and divergence: the dynamic burden of poor maternal health. *The Lancet*, Elsevier, v. 388, n. 10056, p. 2164–2175, 2016.

GUO, Y.-R. et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (covid-19) outbreak—an update on the status. *Military medical research*, Springer, v. 7, p. 1–10, 2020.

HALDANE, V. et al. Health systems resilience in managing the covid-19 pandemic: lessons from 28 countries. *Nature medicine*, Nature Publishing Group, v. 27, n. 6, p. 964–980, 2021.

HESSAMI, K. et al. Covid-19 and maternal, fetal and neonatal mortality: a systematic review. *The journal of maternal-fetal & neonatal medicine*, Taylor & Francis, v. 35, n. 15, p. 2936–2941, 2022.

HIROSE, R. et al. Survival of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (sars-cov-2) and influenza virus on human skin: importance of hand hygiene in coronavirus disease 2019 (covid-19). *Clinical Infectious Diseases*, Oxford University Press US, v. 73, n. 11, p. e4329–e4335, 2021.

HOFFMANN, M. et al. Sars-cov-2 cell entry depends on ace2 and tmprss2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *cell*, Elsevier, v. 181, n. 2, p. 271–280, 2020.

IBGE. dataset, *Contas Nacionais Trimestrais - Despesas por Função e Subfunção - Administração Pública Direta e Indireta, 2021*. 2021. Acesso em 24

de abril de 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/instituicoes-e-setores/contas-nacionais/trimestrais/despesas-por-funcao-e-subfuncao-administracao-publica-direta-e-indireta.html>.

Instituto de Estudos para Políticas de Saúde. *Desigualdades socioeconômicas e acesso a cuidados de saúde e a medicamentos no Brasil*. [S.l.], 2020. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://ieps.org.br/desigualdades-socioeconomicas-e-acesso-a-cuidados-de-saude-e-a-medicamentos-no-brasil/>.

JFPR, J. F. do P. *Linha do Tempo da Pandemia*. Comissão de Gestão da Memória Institucional, 2024. Disponível em: <https://memoria.jfpr.jus.br/linha-do-tempo-da-pandemia/>.

JONES, T. C. et al. Estimating infectiousness throughout sars-cov-2 infection course. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 373, n. 6551, p. eabi5273, 2021.

JOYNER, J. et al. Temporal-spatial expression of ang-(1-7) and angiotensin-converting enzyme 2 in the kidney of normal and hypertensive pregnant rats. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, American Physiological Society, v. 293, n. 1, p. R169–R177, 2007.

KALAFATA, K. A. et al. Sars-cov-2 infection in pregnancy: a systematic review and meta-analysis of clinical features and pregnancy outcomes. *eClinicalMedicine*, 2020. ISSN 2590-1388.

KARIM, S. S. A.; DEVNARAIN, N. *Time to stop using ineffective COVID-19 drugs*. [S.l.]: Mass Medical Soc, 2022. 654–655 p.

KARIMI, L. et al. Effect of covid-19 on mortality of pregnant and postpartum women: a systematic review and meta-analysis. *Journal of pregnancy*, Hindawi, v. 2021, 2021.

KE, R. et al. Daily longitudinal sampling of sars-cov-2 infection reveals substantial heterogeneity in infectiousness. *Nature microbiology*, Nature Publishing Group UK London, v. 7, n. 5, p. 640–652, 2022.

KEAM, S. et al. Immunopathology and immunotherapeutic strategies in severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection. *Reviews in Medical Virology*, Wiley OnlineLibrary, v. 30, n. 5, p. e2123, 2020.

KHAN, M. et al. Covid-19: a global challenge with old history, epidemiology and progress so far. *Molecules*, MDPI, v. 26, n. 1, p. 39, 2020.

KNAUL, F. M. et al. Punt politics as failure of health system stewardship: evidence from the covid-19 pandemic response in brazil and mexico. *The Lancet Regional Health–Americas*, Elsevier, v. 4, 2021.

KNIGHT, M. et al. Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed sars-cov-2 infection in uk: national population based cohort study. *bmj*, British Medical Journal Publishing Group, v. 369, 2020.

- KUMAR, J.; KUMAR, P. Covid-19 pandemic and health-care disruptions: count the most vulnerable. *The Lancet Global Health*, Elsevier, v. 9, n. 6, p. e722–e723, 2021.
- LAM, C. M. et al. A case-controlled study comparing clinical course and outcomes of pregnant and non-pregnant women with severe acute respiratory syndrome. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, Wiley Online Library, v. 111, n. 8, p.771–774, 2004.
- LANCET, T. Covid-19 in brazil:“so what?”. *Lancet (London, England)*, Elsevier, v. 395,n. 10235, p. 1461, 2020.
- LAURENTI, R.; JORGE, M. H. P. d. M.; GOTLIEB, S. L. D. A mortalidade maternas capitais brasileiras: algumas características e estimativa de um fator de ajuste. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, SciELO Public Health, v. 7, n. 4, p. 449–460, 2004.
- LEAL, M. et al. Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do sistema Único de saúde (sus). *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 6, p. 1915–1928, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.03942018>.
- LEAL, M. do C. et al. Birth in brazil: national survey into labour and birth. *Reproductivehealth*, Springer, v. 9, p. 1–8, 2012.
- LIMA, F. S. e. a. Home delivery without skilled birth attendance and maternal mortality in the northern region of brazil: A population-based study. *Revista Brasileira [Journal Title Needed]*, SciELO Brasil, 2012.
- LIN, D.-Y. et al. Association of primary and booster vaccination and prior infection with sars-cov-2 infection and severe covid-19 outcomes. *JAMA*, v. 328, p. 1415, 2022.
- LIN, L. et al. Hypothesis for potential pathogenesis of sars-cov-2 infection—a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerging microbes & infections*, Taylor & Francis, v. 9, n. 1, p. 727–732, 2020.
- LITTAUER, E. Q.; SKOUNTZOU, I. Hormonal regulation of physiology, innate immunity and antibody response to h1n1 influenza virus infection during pregnancy. *Frontiers in immunology*, Frontiers Media SA, v. 9, p. 2455, 2018.
- LU, R. et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The lancet*, Elsevier, v. 395, n. 10224,p. 565–574, 2020.
- LUIZAGA, C. T. d. M. et al. Mortes maternas: revisão do fator de correção para os dados oficiais. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços/Secretaria de . . . , v. 19, n. 1, p. 8–15, 2010.
- MAINE, D. *Safe motherhood programs: options and issues*. [S.l.]: Center for Population and Family Health, 1991.

MAINE, D. Detours and shortcuts on the road to maternal mortality reduction. *Lancet*, v. 370, n. 9595, p. 1380–1382, 2007.

MARKOV, P. V. et al. The evolution of sars-cov-2. *Nature Reviews Microbiology*, Nature Publishing Group UK London, v. 21, n. 6, p. 361–379, 2023.

MARSHALL, E. Deforestation and land-grabbing at full steam ahead during covid-19. *Brazilian Report*, 2020.

MARTIN-DELGADO, J. et al. Availability of personal protective equipment and diagnostic and treatment facilities for healthcare workers involved in covid-19 care: A cross-sectional study in brazil, colombia, and ecuador. *PloS one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 15, n. 11, p. e0242185, 2020.

MARTINS, A. F. et al. Detection of sars-cov-2 lineage p. 1 in patients from a region with exponentially increasing hospitalisation rate, february 2021, rio grande do sul, southern brazil. *Eurosurveillance*, European Centre for Disease Prevention and Control, v. 26, n. 12, p. 2100276, 2021.

MARX, G. F.; MURTHY, P. K.; ORKIN, L. R. Static compliance before and after vaginal delivery. *British journal of anaesthesia*, Elsevier, v. 42, n. 12, p. 1100–1104, 1970.

MARZIALE, V. N. e. a. Desigualdade de renda e situação de saúde: o caso do rio de janeiro. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 33, n. 12, p. e00008917, 2017. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/pxYbkvwG9TgKgPsfNdQ6Pkq/>.

MASSUDA, A. et al. The brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. *BMJ global health*, BMJ Specialist Journals, v. 3, n. 4, p. e000829, 2018.

MATHIEU, E. et al. Coronavirus pandemic (covid-19). *Our World in Data*, 2020. <https://ourworldindata.org/coronavirus>.

MCINTOSH MDRAJESH T GANDHI, M. F. K. *COVID-19: Clinical features*. 2024.

Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/covid-19-clinical-features?sectionName=Fatality%20and%20mortality%20rates&search=covid%2019%20fisiopathology&topicRef=126981&anchor=H4188769069&source=see_link#H4188769069. Acesso em: 08-02-2024.

MENDES, R. S. e. a. The role of social support in reducing maternal mortality in the northern region of brazil: A qualitative study. *Revista Brasileira [Journal Title Needed]*, SciELO Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/>.

MENDONÇA, F. d. C. et al. Região norte do brasil e a pandemia de covid-19: análisesocioeconômica e epidemiológica. *Jornal Health NPEPS*, v. 5, n. 1, p. 20–37, 2020.

MENESES, A. S. de et al. História natural da covid-19 e suas relações terapêuticas. SciELO Preprints, 2020.

MENEZES, M. O. et al. Risk factors for adverse outcomes among pregnant and postpartum women with acute respiratory distress syndrome due to covid-19 in brazil. *International Journal of gynecology & obstetrics*, Wiley Online Library, v. 151, n. 3, p.415–423, 2020.

METZ, T. D. et al. Association of sars-cov-2 infection with serious maternal morbidity and mortality from obstetric complications. *Jama*, American Medical Association, v. 327, n. 8, p. 748–759, 2022.

MEYEROWITZ, E. A. et al. Transmission of sars-cov-2: a review of viral, host, and environmental factors. *Annals of internal medicine*, American College of Physicians, v. 174, n. 1, p. 69–79, 2021.

MICHELS, B. D.; MARIN, D. F. D.; ISER, B. P. M. Increment of maternal mortality among admissions for childbirth in low-risk pregnant women in brazil: effect of covid-19 pandemic? *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, SciELO Brasil, v. 44, p. 740–745, 2022.

MILANEZ, F. Bolsonaristas tentam quebrar quarentena de indígenas com tiros. *Carta Capital*, 2020. Available online 29 May.

Ministério da Saúde. *Boletim extraordinário: Boletim observatório Covid-19*. [S.l.], 2021. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/boletim_extraordinario_2021-marco-30-red.pdf.

Ministério da Saúde (Brasil). *NOTA TÉCNICA Nº 2/2021-SECOVID/GAB/SECOVID/MS - Atualização das recomendações referentes a vacinação contra a covid-19 em gestantes e puérperas até 45 dias pós-parto*. [S.l.], 2021.

Ministério da Saúde (Brasil). *NOTA TÉCNICA Nº 36/2021-SECOVID/GAB/SECOVID/MS - A inclusão de crianças e adolescentes (12 a 17 anos) com ou sem deficiência permanente, comorbidades e os privados de liberdade, bem como as gestantes, as puérperas e as lactantes, com ou sem comorbidade para vacinação contra a Covid-19*. [S.l.], 2021.

Ministério da Saúde (Brasil). *NOTA TÉCNICA Nº 467/2021-CGPNI/DEIDT/SVS/MS*. [S.l.], 2021.

Ministério da Saúde (Brasil). *NOTA TÉCNICA Nº 651/2021-CGPNI/DEIDT/SVS/MS*. [S.l.], 2021.

Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. *Panorama da Pandemia de Covid-19 no Estado do Rio de Janeiro e a Necessidade do Isolamento Social*. [S.l.], 2020. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: chrome-extension:

//efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mprj.mp.br/documents/20184/540394/panorama_da_pandemia_de_covid19_no_estado_do_rio_de_janeiro_e_a_necessidade_do_isolamento_15052020_v2.pdf.

MOR, G.; CARDENAS, I. The immune system in pregnancy: a unique complexity. *American journal of reproductive immunology*, Wiley Online Library, v. 63, n. 6, p. 425–433, 2010.

MOSBY, L. G.; RASMUSSEN, S. A.; JAMIESON, D. J. 2009 pandemic influenza a (h1n1) in pregnancy: a systematic review of the literature. *American journal of obstetricsand gynecology*, Elsevier, v. 205, n. 1, p. 10–18, 2011.

MOURA, E. C. et al. Covid-19: evolução temporal e imunização nas três ondas epidemiológicas, brasil, 2020–2022. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 56,p. 105, 2022.

NACCASHA, N. et al. Phenotypic and metabolic characteristics of monocytes and granulocytes in normal pregnancy and maternal infection. *American journal of obstetricsand gynecology*, Elsevier, v. 185, n. 5, p. 1118–1123, 2001.

NAKAMURA-PEREIRA, M. et al. Covid-19 and maternal death in brazil: an invisible tragedy. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia/RBGO-Gynecology andObstetrics*, Thieme Revinter Publicações Ltda Rio de Janeiro, Brazil, v. 42, n. 08, p. 445–447, 2020.

NAVECA, F. G. et al. Covid-19 in amazonas, brazil, was driven by the persistence of endemic lineages and p. 1 emergence. *Nature medicine*, Nature Publishing Group US New York, v. 27, n. 7, p. 1230–1238, 2021.

NEIVA, M. B. et al. Brazil: the emerging epicenter of covid-19 pandemic. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, SciELO Brasil, v. 53, p. e20200550, 2020.

NG, W. et al. The placentas of patients with severe acute respiratory syndrome: a pathophysiological evaluation. *Pathology*, Elsevier, v. 38, n. 3, p. 210–218, 2006.

NGUYEN, K. et al. Covid-19 vaccination intent, perceptions, and reasons for not vaccinating among groups prioritized for early vaccination - united states, september and december 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, Centers for Disease Control andPrevention (CDC), v. 70, n. 5, p. 217, 2021.

NOELLE, B. et al. Covid-19 infection among asymptomatic and symptomatic pregnantwomen: two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of new york city hospitals. *Am J Obstet Gynecol MFM*, v. 100118, 2020.

NORONHA, K. V. M. d. S. et al. The covid-19 pandemic in brazil: analysis of supply anddemand of hospital and icu beds and mechanical ventilators under different scenarios. *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 36, p. e00115320, 2020.

OBSERVATÓRIO Obstétrico Brasileiro COVID-19. Disponível em: https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid/_gesta/_puerp/_br/. Acesso em: 2023-09-01.

OLIVEIRA, A. P. S. e. a. Adolescent pregnancy and maternal mortality in the amazonregion: A systematic review. *Revista Brasileira [Journal Title Needed]*, SciELO Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/>.

OLIVEIRA, A. P. S. e. a. A evolução da mortalidade materna e o impacto da covid-19 na região norte do brasil: uma análise de 2012 a 2021. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, SciELO Brasil, v. 45, n. 1, p. 73–80, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgo/a/KhkMpnx8gMWbYFpQqbZBYJL/>.

OLIVEIRA, H. K. S. de et al. Mortalidade materna por causas obstétricas no estado dapaíba. *Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança*, v. 17, n. 2, p. 26–33, 2019.

OMS. *Organização Mundial da Saúde: Fim da emergência de saúde pública de importância internacional (ESPII) por COVID-19*. [S.l.]. Disponível em: <https://shorturl.at/ffifq>.

OMS. *Classificação Internacional de Doenças: décima revisão (CID-10)*. São Paulo:Edusp, 1998. 4ª ed. v.2.

OPAS. *Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS*. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/node/63100>. Acesso em: 2022-12-09.

OPAS. *Saúde materna*. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/saude-materna#:~:text=Todos%20os%20dias%2C%20aproximadamente%20830,rurais%20e%20comunidades%20mais%20pobres>. Acesso em: 2023-09-01.

OPAS. *Excesso de mortalidade associado à pandemia de COVID-19 foi de 14,9 milhões em 2020 e 2021*. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://shorturl.at/UjZMY>.

ORAN, D. P.; TOPOL, E. J. The proportion of sars-cov-2 infections that are asymptomatic: a systematic review. *Annals of internal medicine*, American College of Physicians, v. 174, n. 5, p. 655–662, 2021.

ORELLANA, J. et al. Excess maternal mortality in brazil: Regional inequalities and trajectories during the covid-19 epidemic. *Plos one*, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 17, n. 10, p. e0275333, 2022.

ORGANIZATION, W. H. *COVID-19 infection prevention and control living guideline: Mask use in community settings*. [S.l.]. Disponível em: https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-2019-nCoV_IPC_masks_2021.1.

ORGANIZATION, W. H. *Ten threats to global health in 2019*. [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>.

ORGANIZATION, W. H. et al. *Mother-baby package: implementing safe motherhood in countries: practical guide*. [S.l.], 1996.

ORGANIZATION, W. H. et al. Middle east respiratory syndrome coronavirus (mers-cov): summary of current situation, literature update and risk assessment. World Health Organization, 2015.

ORGANIZATION, W. H. et al. Novel coronavirus (2019-ncov): situation report, 3. World Health Organization, 2020.

ORGANIZATION, W. H. et al. Covid-19 weekly epidemiological update, 27 january 2021. World Health Organization, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Maternal Mortality: Key facts*. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>. Acesso em: 2023-09-01.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Weekly epidemiological update on COVID-19 - 27 July 2023*. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---27-july-2023>. Acesso em: 2023-09-01.

PACAGNELLA, R. C. et al. Delays in receiving obstetric care and poor maternal outcomes: results from a national multicentre cross-sectional study. *BMC pregnancy and childbirth*, Springer, v. 14, p. 1–15, 2014.

PACAGNELLA, R. C. et al. *Maternal mortality in Brazil: proposals and strategies for its reduction*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2018. 501–506 p.

PAINEL Coronavírus. [S.l.]. Acesso em 23 de abril de 2024. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>.

PAINEL de Monitoramento do Coronavírus - Brasil. Acesso em 23 de abril de 2024. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/region/brazil>.

PETERSEN, E. et al. Comparing sars-cov-2 with sars-cov and influenza pandemics. *The Lancet infectious diseases*, Elsevier, v. 20, n. 9, p. e238–e244, 2020.

PHILLIPS, T. *Covid eruption in Brazil's largest state leaves health workers begging for help*. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2021/jan/14/brazil-manaus-amazonas-covid-coronavirus>.

PHOSWA, W. N.; KHALIQ, O. P. Is pregnancy a risk factor of covid-19? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, Elsevier, v. 252, p. 605–609, 2020.

POVEDA, V. d. B. Nota técnica gvims/ggtes/anvisa nº 04/2020 orientações para serviços de saúde: medidas de prevenção e controle que devem ser adotadas durante a assistência aos casos suspeitos ou confirmados de infecção pelo novo coronavírus (sars-cov-2). 2020.

PRASANAN, L. et al. Social determinants of health and coronavirus disease 2019 in pregnancy. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM*, Elsevier, v. 3, n. 4, p. 100349, 2021.

Presidência da República. *LEI Nº 11.634, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2007*. Diário Oficial da União, 2007. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/lei/L11634.htm>.

PRICE, M. E. et al. A prospective study of maternal and fetal outcome in acute lassa fever infection during pregnancy. *British Medical Journal*, British Medical Journal Publishing Group, v. 297, n. 6648, p. 584–587, 1988.

PULLIAM, J. R. et al. Increased risk of sars-cov-2 reinfection associated with emergence of omicron in south africa. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 376, n. 6593, p. eabn4947, 2022.

RAJGOR, D. D. et al. The many estimates of the covid-19 case fatality rate. *The Lancet Infectious Diseases*, Elsevier, v. 20, n. 7, p. 776–777, 2020.

RASHEDI, J. et al. Risk factors for covid-19. *Infez Med*, v. 28, n. 4, p. 469–474, 2020.

RASMUSSEN, S. A.; JAMIESON, D. J.; UYEKI, T. M. Effects of influenza on pregnant women and infants. *American journal of obstetrics and gynecology*, Elsevier, v. 207, n. 3, p. S3–S8, 2012.

RASMUSSEN, S. A. et al. Coronavirus disease 2019 (covid-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *American journal of obstetrics and gynecology*, Elsevier, v. 222, n. 5, p. 415–426, 2020.

RAZZAGHI, H. Covid-19 vaccination coverage among pregnant women during pregnancy—eight integrated health care organizations, united states, december 14, 2020–may 8, 2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 70, 2021.

RFI. Yanomami lançam campanha mundial para combater garimpo e covid-19. *RFI*, 6 2020. Disponível em: <https://www.rfi.fr/br/brasil/20200602-yanomami-lan%C3%A7am-campanha-mundial-foragarimpo-foracovid>.

RIO, G. *Fila de Espera por Cirurgias no Rio Chega a 180 Mil Pessoas*. 2021. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/05/09/mais-de-500-mil-pessoas-estao-em-fila-de-espera-por-cirurgias-no-estado-de-sp.ghtml>.

ROBERTON, T. et al. Early estimates of the indirect effects of the covid-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a modelling study. *The Lancet global health*, Elsevier, v. 8, n. 7, p. e901–e908, 2020.

ROSENFELD, A.; MAINE, D.; FREEDMAN, L. Meeting mdg-5: an impossible dream? *Lancet*, v. 368, n. 9542, p. 1133–1135, 2006.

- ROTSHILD, V. et al. Comparing the clinical efficacy of covid-19 vaccines: a systematic review and network meta-analysis. *Scientific reports*, Nature Publishing Group UK London, v. 11, n. 1, p. 22777, 2021.
- SABINO, E. C. et al. Resurgence of covid-19 in manaus, brazil, despite high seroprevalence. *The Lancet*, Elsevier, v. 397, n. 10273, p. 452–455, 2021.
- SACHS, J. D. et al. *Sustainable development report 2021*. Cambridge University Press, 2021. v. 2021. 106-119 p. (Sustainable Dev Rep., v. 2021). Accessed March 31, 2022. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/sustainable-development-report-2021/2843BDD9D08CDD80E6875016110EFDAE>.
- SALLES, T. S. et al. History, epidemiology and diagnostics of dengue in the american and brazilian contexts: a review. *Parasites & vectors*, Springer, v. 11, p. 1–12, 2018.
- SALMON, D. A. et al. Vaccine hesitancy: causes, consequences, and a call to action. *Vaccine*, Elsevier, v. 33, p. D66–D71, 2015.
- SANTOS, C. A. D. et al. Sars-cov-2 genomic surveillance in northeast brazil: timing of emergence of the brazilian variant of concern p1. *Journal of Travel Medicine*, Oxford University Press, v. 28, n. 7, p. taab066, 2021.
- SANTOS, J. O. d. e. a. Mortalidade materna e a pandemia de covid-19, município do rio de janeiro, 2020-2021. *Anais do Congresso Brasileiro de Epidemiologia*, 2021. Disponível em: <https://proceedings.science/epi-2021/trabalhos/mortalidade-materna-e-a-pandemia-de-covid-19-municipio-do-rio-de-janeiro-2020-20?lang=pt-br>.
- SAÚDE, M. da. dataset, *Fundo Nacional de Saúde - Histórico de Transferências para Estados e Municípios*, 2021. 2021. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/financas/fundo-nacional-de-saude/historico-de-transferencias-para-estados-e-municipios>.
- SAÚDE, O. P.-A. da. *Folha informativa sobre COVID-19*. [S.l.], 2022. Citado 7 maio 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.
- SBP. *Nota de Repúdio da SBP à Situação da Saúde da Criança e do Adolescente em Roraima*. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.sbp.com.br/>.
- SCHWARTZ, D.; GRAHAM, A. Potential maternal and infant outcomes from (wuhan) coronavirus sars-cov2 infecting pregnant women: lessons from sars. *MERS, and other human coronavirus infections*, *Viruses*, v. 12, n. 2, 2020.
- SHARMA, A. *A practical guide to third trimester of pregnancy & puerperium*. [S.l.]: JP Medical Ltd, 2016.
- SILASI, M. et al. Viral infections during pregnancy. *American journal of reproductive immunology*, Wiley Online Library, v. 73, n. 3, p. 199–213, 2015.

- SILVA, B. G. C. d. et al. Mortalidade materna no brasil no período de 2001 a 2012: tendência temporal e diferenças regionais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, SciELOBrasil, v. 19, p. 484–493, 2016.
- SILVA, F. S. e. a. Malaria and maternal health in the amazon region: A systematic review. *Parasitology Research*, Springer, v. 121, n. 3, p. 887–898, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7745222/>.
- SILVA, F. S. e. a. da. Mortalidade materna na amazônia legal: análise espacial e temporal. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, Elsevier, v. 20, n. 3, p. 497–508, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1679283717301085>.
- SILVA, P. S. d. e. a. Análise das implicações da pandemia covid-19 na mortalidade materna no brasil em 2020-2021. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Elsevier, v. 128, n. 2, p. 383–390, 2022. ISSN 0066-782X. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/61163>.
- SILVA, S. J. R. da; PENA, L. Collapse of the public health system and the emergence of new variants during the second wave of the covid-19 pandemic in brazil. *One Health*, Elsevier, v. 13, p. 100287, 2021.
- SINGANAYAGAM, A. et al. Community transmission and viral load kinetics of the sars-cov-2 delta (b.1.617.2) variant in vaccinated and unvaccinated individuals in the uk: a prospective, longitudinal, cohort study. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 22, p. 183, 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*, Elsevier, v. 3, 2021.
- SIQUEIRA, T. S. et al. Clinical characteristics and risk factors for maternal deaths due to covid-19 in brazil: a nationwide population-based cohort study. *Journal of Travel Medicine*, Oxford University Press, v. 29, n. 3, p. taab199, 2022.
- SOMERVILLE, L. K. et al. The impact of influenza virus infection in pregnancy. *Future microbiology*, Future Medicine, v. 13, n. 2, p. 263–274, 2018.
- SOUZA, A. S. R.; SOUZA, G. F. d. A.; PRACIANO, G. d. A. F. *A saúde mental das mulheres em tempos da COVID-19*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2020. 659–661 p.
- SURIE, D. et al. Early estimates of bivalent mrna vaccine effectiveness in preventing covid-19-associated hospitalization among immunocompetent adults aged 65 years - ivynetwork, 18 states, september 8-november 30, 2022. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 71, p. 1625, 2022.
- SZWARCWALD, C. L. Covid-19 mortality in brazil, 2020-21: consequences of the pandemic inadequate management. *Archives of Public Health*, v. 80, n. 1, p. 2, 2022. Disponível em: <https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13690-022-01012-z>.

SÃO-PAULO, G. do Estado de. *São Paulo inicia vacinação contra Covid-19*. Câmara Municipal de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.leg.br/blog/sao-paulo-inicia-vacinacao-contracovid-19/>.

TAKEMOTO, M. L. et al. Clinical characteristics and risk factors for mortality in obstetric patients with severe covid-19 in brazil: a surveillance database analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, Wiley Online Library, v. 127, n. 13, p. 1618–1626, 2020.

TAKEMOTO, M. L. et al. The tragedy of covid-19 in brazil: 124 maternal deaths and counting. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Wiley Online Library, v. 151, n. 1, p. 154–156, 2020.

TALHARI, C. et al. Prevalence of and risk factors for post-covid: Results from a survey of 6,958 patients from brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 95, n. 1, p. e20220143, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/FkXwqrXRtctxnmfYj6grHpyt/abstract/lang=en>.

TAN, W. et al. A novel coronavirus genome identified in a cluster of pneumonia cases—wuhan, china 2019- 2020. *China CDC weekly*, China CDC Weekly, v. 2, n. 4, p.61–62, 2020.

TAYLOR, C. How new zealand’s “eliminate” strategy brought new coronavirus cases down to zero. *CNBC*, 2020. Disponível em: <https://www.cnn.com/2020/05/05/how-new-zealand-brought-new-coronavirus-cases-down-to-zero.html>.

TAYLOR, C. A. Covid-19—associated hospitalizations among us adults aged 65 years—covid-net, 13 states, january—august 2023. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 72, 2023.

TAYLOR, L. We are being ignored’: Brazil’s researchers blame anti-science government for devastating covid surge. *Nature*, Springer Science and Business Media LLC, v. 593, n. 7857, p. 15–16, 2021.

TENFORDE, M. W. Effectiveness of mrna vaccination in preventing covid-19—associated invasive mechanical ventilation and death—united states, march 2021—january 2022. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, v. 71, 2022.

TENFORDE, M. W. et al. Sustained effectiveness of pfizer-biontech and moderna vaccines against covid-19 associated hospitalizations among adults - united states, march-july 2021. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, v. 70, p. 1156, 2021.

THADDEUS, S.; MAINE, D. Too far to walk: maternal mortality in context. *Social science & medicine*, Elsevier, v. 38, n. 8, p. 1091–1110, 1994.

THOMPSON, M. G. et al. Effectiveness of covid-19 vaccines in ambulatory and inpatient care settings. *New England Journal of Medicine*, Mass Medical Soc, v. 385, n. 15, p. 1355–1371, 2021.

- TODROS, T.; MASTURZO, B.; FRANCIA, S. D. Covid-19 infection: Ace2, pregnancy and preeclampsia. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, Elsevier, v. 253, p. 330, 2020.
- TREGER, S. et al. Transplacental transfer of sars-cov-2 antibodies in recovered and bnt162b2-vaccinated patients. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, Elsevier, v. 226, n. 4, p. 587–589, 2022.
- (TSE), T. S. E. dataset, *Eleições 2022 - Dados Eleitorais - Totais por Estado*. 2022. Acesso em 24 de abril de 2024. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/eleicoes/2022/estatisticas/total-por-estado>.
- UNICEF-BRAZIL. *Crise Migratória Venezuelana no Brasil*. [S.l.], 2024. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/crise-migratoria-venezuelana-no-brasil>.
- UOL Notícias. *Governador do AM escreve à ONU e pede ajuda contra covid-19 na Amazônia*. 2020. UOL Notícias. Updated 2020 April 29; cited 2020 June 24. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/politica/ultimas-noticias/2020/04/29/governador-do-am-escreve-a-onu-e-pede-ajuda-contra-covid-19-na-amazonia.htm>.
- UOL, R. *Mandetta, Teich, Pazuello e Queiroga: os 4 ministros da saúde da pandemia*. 2021. <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2021/03/15/mandetta-teich-pazuello-e-queiroga-os-4-ministros-da-saude-da-pandemia.htm>. Acessado em 22 de abril de 2024.
- VIELLAS, E. F. et al. Prenatal care in brazil. *Cadernos de saude publica*, SciELO Brasil, v. 30, p. S85–S100, 2014.
- VILLAR, J. et al. Maternal and neonatal morbidity and mortality among pregnant women with and without covid-19 infection: the intercovid multinational cohort study. *JAMA pediatrics*, American Medical Association, v. 175, n. 8, p. 817–826, 2021.
- VIZHEH, M. et al. Characteristics and outcomes of covid-19 pneumonia in pregnancy compared with infected nonpregnant women. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Wiley Online Library, v. 153, n. 3, p. 462–468, 2021.
- VOLZ, E. et al. Assessing transmissibility of sars-cov-2 lineage b. 1.1. 7 in england. *Nature*, Nature Publishing Group UK London, v. 593, n. 7858, p. 266–269, 2021.
- WANG, L. et al. Review of the 2019 novel coronavirus (sars-cov-2) based on current evidence. *International journal of antimicrobial agents*, Elsevier, v. 55, n. 6, p. 105948, 2020.
- WEI, J. et al. Risk of sars-cov-2 reinfection during multiple omicron variant waves in theuk general population. *Nature Communications*, Nature Publishing Group UK London, v. 15, n. 1, p. 1008, 2024.
- WHITWORTH, J. Covid-19: a fast evolving pandemic. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, Oxford University Press, v. 114, n. 4, p. 241, 2020.

- WHO. *Tracking SARS-CoV-2 variants*. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>. Acesso em: 08-04-2024.
- WIBMER, C. K. et al. Sars-cov-2 501y. v2 escapes neutralization by south african covid-19 donor plasma. *Nature medicine*, Nature Publishing Group US New York, v. 27, n. 4, p. 622–625, 2021.
- WIERSINGA, W. J. et al. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (covid-19): a review. *Jama*, American Medical Association, v. 324, n. 8, p. 782–793, 2020.
- WONG, S. F. et al. Pregnancy and perinatal outcomes of women with severe acute respiratory syndrome. *American journal of obstetrics and gynecology*, Elsevier, v. 191, n. 1, p. 292–297, 2004.
- World Economic Forum. How germany contained the coronavirus. *World Economic Forum*, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/howgermany-contained-the-coronavirus/>.
- WORLDMETER, C. C. *Worldometer*. 2020.
- WU, C. et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in wuhan, china. *JAMA internal medicine*, American Medical Association, v. 180, n. 7, p. 934–943, 2020.
- YERGER, P. et al. Barriers to maternal health services during the ebola outbreak in three west african countries: a literature review. *BMJ global health*, BMJ Specialist Journals, v. 5, n. 9, p. e002974, 2020.
- ZAIGHAM, M.; ANDERSSON, O. Maternal and perinatal outcomes with covid-19: a systematic review of 108 pregnancies. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, Wiley Online Library, v. 99, n. 7, p. 823–829, 2020.
- ZAMBRANO, L. D. et al. Update: characteristics of symptomatic women of reproductive age with laboratory-confirmed sars-cov-2 infection by pregnancy status—united states, january 22–october 3, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, Centers for Disease Control and Prevention, v. 69, n. 44, p. 1641, 2020.
- ZANETTE, E. et al. Brazilian network for surveillance of severe maternal morbidity group. maternal near miss and death among women with severe hypertensive disorders: a brazilian multicenter surveillance study. *Reprod Health*, v. 11, n. 1, p. 4, 2014.
- ZHENG, J. Sars-cov-2: an emerging coronavirus that causes a global threat. *International journal of biological sciences*, Ivyspring International Publisher, v. 16, n. 10, p. 1678, 2020.
- ZHU, N. et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in china, 2019. *New England journal of medicine*, Mass Medical Soc, v. 382, n. 8, p. 727–733, 2020.