

## **MORTALIDADE MATERNA E A PANDEMIA DE COVID-19 NO RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL**

Autor 1: **Henry Johnson Passos de Oliveira**

ORCID: 0000-0001-8545-8640

Filiação: Instituto Aggeu Magalhães - Fiocruz  
henry123johnson@hotmail.com

Autor 2: **Conceição Maria de Oliveira**

ORCID: 0000-0002-2220-5782

Filiação: Secretaria de Saúde do Recife  
coliveira@recife.pe.gov.br

Autor 3: **Victor Manuel Pereira da Silva**

ORCID: 0000-0002-0601-5591

Filiação: Centro Universitário dos Guararapes  
victormanuelps123@gmail.com

Autor 4: **Indianara Maria de Barros Canuto**

ORCID: 0000-0003-0540-1252

Filiação: Secretaria de Saúde do Recife  
indianarabarras@hotmail.com

Autor 5: **Heitor Vitor Veiga da Costa**

ORCID: 000-0003-2525-6689

Filiação: Universidade Federal de Pernambuco  
hvvc.estadistica@gmail.com

Autor 6: **Morganna Elly de Lima Lira**

ORCID: 0000-0002-9178-9291

Filiação: Bolsista - Fundaj  
morganna.lira@upe.br

Autor 7: **Cristine Vieira do Bonfim**

ORCID: 0000-0002-4495-9673

Filiação: Fundação Joaquim Nabuco  
cristine.bonfim@uol.com.br

**Trabalho submetido em 17/09/2022 e aprovado em 20/01/2023.**

DOI: 10.33148/CESv37n1(2022)2117

### **RESUMO**

Este estudo teve o objetivo de identificar a influência da pandemia de covid-19 nas séries temporais da mortalidade materna no Recife, Pernambuco, no período de 2018-2021. Trata-se de um estudo ecológico com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade e do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos, para o cálculo das razões de mortalidade materna. Calculou-se a razão da mortalidade materna dividindo o número de óbitos maternos pelos nascidos vivos por mês e utilizou-se da técnica de regressão *Zero Adjusted Inverse Gaussian*, para análise do dado. Foram registrados 61 óbitos maternos, 21 nos dois anos antes da pandemia e 40 óbitos nos dois primeiros anos pandêmicos. As mulheres negras foram a maior parte, com idade média de 33 anos e desvio padrão de 8,4 anos. No período anterior à pandemia, as hemorragias apresentavam destaque. Nos dois primeiros anos pandêmicos a infecção por coronavírus representou a principal causa básica de óbito materno. Os resultados do modelo de regressão demonstraram que houve aumento, estatisticamente significativo, na razão da mortalidade materna no período pandêmico, sendo o aumento do primeiro semestre de 2020, cuja razão foi de 182,83 por 100.000 nascidos vivos. A pandemia de covid-19 influenciou no aumento da razão da mortalidade materna e contribuiu para mudanças epidemiológicas nas causas de óbito materno no Recife.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Mortalidade materna. Covid-19. Nascidos vivos.

# MATERNAL MORTALITY AND COVID-19 PANDEMIC IN RECIFE, PERNAMBUCO, BRAZIL

## ABSTRACT

This study aimed to identify the influence of the covid-19 pandemic on the time series of maternal mortality in Recife, Pernambuco, in the period 2018-2021. This is an ecological study using data from the Mortality Information System and the Live Births Information System to calculate maternal mortality ratios. The maternal mortality ratio was calculated by dividing the number of maternal deaths by live births per month and the Zero Adjusted Inverse Gaussian regression technique was used for data analysis. There were 61 maternal deaths, 21 in the two years before the pandemic and 40 deaths in the first two pandemic years. Black women were the majority, with a mean age of 33 years and a standard deviation of 8.4 years. In the period before the pandemic, hemorrhages were highlighted. In the first two years of the pandemic, coronavirus infection represented the main underlying cause of maternal death. The results of the regression model showed that there was an increase in the maternal mortality ratio in the pandemic period, with the increase in the first half of 2020, whose ratio was 182.83 per 100,000 live births, significant. The covid-19 pandemic influenced the increase in the maternal mortality ratio and contributed to epidemiological changes in the causes of maternal death in Recife.

**KEYWORDS:** Maternal mortality. Covid-19. Live births.

# MORTALIDAD MATERNA Y LA PANDEMIA DEL COVID-19 EN RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL

## RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo identificar la influencia de la pandemia de la Covid-19 en la serie temporal de mortalidad materna en Recife, Pernambuco, en el período 2018-2021. Este es un estudio ecológico que utiliza datos del Sistema de Información de Mortalidad y el Sistema de Información de Nacidos Vivos para calcular las tasas de mortalidad materna. La tasa de mortalidad materna se calculó dividiendo el número de muertes maternas entre los nacidos vivos por mes y se utilizó la técnica de regresión gaussiana inversa ajustada a cero para el análisis de datos. Hubo 61 muertes maternas, 21 en los dos años previos a la pandemia y 40 muertes en los dos primeros años de la pandemia. Las mujeres negras eran la mayoría, con una edad media de 33 años y una desviación estándar de 8,4 años. En el período previo a la pandemia, se destacaron las hemorragias. En los primeros dos años de la pandemia, la infección por coronavirus representó la principal causa subyacente de muerte materna. Los resultados del modelo de regresión mostraron que hubo un aumento de la razón de mortalidad materna en el período de pandemia, con el incremento en el primer semestre de 2020, cuya razón fue de 182,83 por 100.000 nacidos vivos, significativa. La pandemia de la covid-19 influyó en el aumento de la tasa de mortalidad materna y contribuyó para cambios epidemiológicos en las causas de muerte materna en Recife.

**PALABRAS CLAVE:** Mortalidad materna. COVID-19. Nacimientos en vivo.

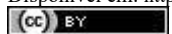
\* Pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco - FACEPE. APQ: PPSUS-PE 2020. APQ-0389-4.06/20

Para citar este artigo: OLIVEIRA, H. J.P. DE; OLIVEIRA, C. M. DE; SILVA, V. M. P. DA; CANUTO, I. M. DE B.; COSTA, H. V. DA; LIRA, M. E. DE L.; BONFIM, C. V. DO. MORTALIDADE MATERNA E A PANDEMIA DE COVID-19 NO RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL. *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 37, n. 1, Jan./Jun., 2022.

DOI: 10.33148/CESv37n1(2022)2117

Disponível em: <http://periodicos.fundaj.gov.br/index.php/CAD>.

Acesso em: dia mês, ano.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, sendo permitido que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir deste trabalho, desde que seja dado ao autor o devido crédito pela criação original e reconhecida a publicação nesta revista.

## 1 INTRODUÇÃO

A melhoria na saúde obstétrica vem sendo expressa em diversos pactos nacionais e internacionais (RODRIGUES *et al.*, 2021; VAICHULONIS *et al.*, 2021; NAKAMURA-PEREIRA, 2020). O mais recente deles, é o acordo global dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que visa melhorar a saúde obstétrica e reduzir até o ano de 2030 a razão de mortalidade materna para 30 mortes a cada 100.000 nascidos vivos (NAKAMURA-PEREIRA, 2020). Porém, a pandemia de covid-19 pode dificultar o alcance dessa meta. No início, gestantes e puérperas não foram classificadas como população de risco para desfechos desfavoráveis por covid-19 (CHEN *et al.*, 2020; YAN *et al.*, 2020). Porém, mudanças fisiológicas e anatômicas no sistema respiratório, cardiovascular e imunológico aumentam suscetibilidade de mulheres grávidas serem infectadas por microrganismos, além de diminuir tolerância à hipóxia e promover maior risco de agravamento e óbito materno (OVERTON *et al.*, 2022; WILKINSON *et al.*, 2022).

As primeiras investigações sobre desfechos negativos a partir da associação do período gravídico-puerperal e a infecção por coronavírus, descreviam risco aumentado de parto cesariano e prematuridade, porém sem evidência de maior risco de morte materna (QEADAN *et al.*, 2021; MARCHAND *et al.*, 2022). Isto pode estar relacionado ao fato de que estes estudos foram realizados em países Asiáticos e Europeus, que possuem baixa natalidade e menor razão de mortalidade materna - RMM (ELSHAFEE *et al.*, 2020). Estes países, dificilmente, possuíam números suficiente para avaliar o risco de morte (ELSHAFEE *et al.*, 2020). Ao atingir outros contingentes populacionais, a COVID-19 começou a demonstrar maior risco de complicações em gestantes e puérperas (ELLINTON *et al.*, 2020; COLLIN *et al.*, 2020; VIVANTI *et al.*, 2020).

No Brasil, até maio de 2020, o número crescente de óbitos em mulheres no período gravídico-puerperal levou o país a representar oito de cada 10 óbitos maternos relatados no mundo (NAKAMURA-PEREIRA *et al.*, 2020). Em 2019, ano anterior à pandemia, o número de óbitos maternos foi de 1.576 (RMM de 57 por 100.000 nascidos vivos). Em 2021, embora o dado seja preliminar, o número de óbitos foi de 2.946 (RMM de 107 óbitos para cada 100.000 nascidos vivos), o que revelou um aumento de 88% na RMM (BRASIL, 2021; BRASIL, 2022).

A pandemia de covid-19 ainda agravou problemas crônicos de acesso e oferta as ações e serviços de saúde (MHAJABIN *et al.*, 2022). Gestantes e puérperas foram, desproporcionalmente, afetadas pela fragilização e interrupção das rotinas, sobretudo das

consultas de pré-natal (ROBERTON *et al.*, 2020). Outras doenças, como as hipertensões, que deveriam ser diagnosticadas e tratadas precocemente durante o pré-natal, podem evoluir com desfechos desfavoráveis (VILLAR *et al.*, 2021). A interação entre essas doenças atreladas a um contexto de desigualdade socioeconômica, potencializa os efeitos individuais de cada doença provocando um efeito descrito como sindêmico (HORTON, 2020).

Segundo dados do boletim “Desigualdades nas metrópoles”, a região Nordeste do país, apresenta um dos menores níveis de renda média per capita. Dentro os estratos mais pobres da população, os residentes do Recife (PE), possuem menor rendimento (SALATA; RIBEIRO, 2022). É possível que nesta população, o efeito da pandemia e o risco de morrer no período gravídico-puerperal seja ainda mais expressivo. Dessa forma, é necessário o desenvolvimento de estudos que contribuam para a compreensão do efeito da pandemia na RMM e dos fatores preditores ao óbito materno e, com isso, consiga produzir informação que subsidie a tomada de decisão e a formulação de políticas públicas de proteção à saúde obstétrica. O objetivo do estudo foi identificar a influência da pandemia de covid-19 nas séries temporais da mortalidade materna no Recife, Pernambuco, no período de 2018-2021.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Trata-se de um estudo ecológico, composto por todos os óbitos maternos registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) das residentes no Recife, Pernambuco, Brasil, ocorridos de janeiro de 2018 a dezembro de 2021. O dado para o ano de 2021 está disponível de forma preliminar e sujeito a alterações. Esse período corresponde aos dois anos anteriores (2018-2019) à covid-19 e aos dois primeiros anos pandêmicos (2020-2021).

O Recife, capital do estado de Pernambuco, é considerado o sexto maior aglomerado urbano do Brasil. Possui uma extensão territorial de 218.843 Km<sup>2</sup>, e uma população estimada em 1.661.017 habitantes (IBGE, 2021). Administrativamente, encontra-se dividido em 94 bairros e oito distritos sanitários.

O estudo utilizou dados provenientes do SIM e, para o cálculo da razão de mortalidade materna, dados do Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (Sinasc). Estes sistemas fornecem dados sobre os eventos vitais no território brasileiro e, nos últimos anos, tem apresentado melhoria na sua qualidade (SZWARCOWALD *et al.*, 2019; ROMAGUERA *et al.*, 2020). Como critério de inclusão e para possibilitar comparações nacionais e internacionais, utilizou-se da definição de óbito materno segundo a Organização Mundial da Saúde, ou seja, os óbitos até 42 dias após o parto que estejam com causa direta ou agravada pelo estado gravídico-puerperal (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2012).

Analisaram-se as variáveis raça/cor (negras [pardas + pretas] e não negras [brancas]), faixa etária (< 20; 20 a 29; 30 a 39 e 40 ou mais anos), escolaridade (menor que oito e oito ou mais anos de estudo) e as causas básicas de óbito. Para este último, foi estudado segundo os códigos da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10), e categorizadas como obstétricas diretas e indiretas e seus subgrupos.

As causas obstétricas diretas são definidas como a morte resultantes de complicações da gravidez, parto ou puerpério, devidas a intervenções, omissões, tratamento incorreto, ou à cadeia de eventos decorrente de qualquer uma dessas causas como hipertensão desenvolvida no período gravídico-puerperal, embolia, hemorragia, infecção puerperal, aborto, gravidez que termina em aborto, outras complicações relacionadas ao trabalho de parto e parto, infecções do trato geniturinário na gravidez, cardiomiopatia no puerpério e outras causas obstétricas diretas (BRASIL, 2009).

As obstétricas indiretas são definidas como a morte resultante de doença prévia da mãe ou desenvolvida durante a gravidez, não devido a causas obstétricas diretas, mas agravada pelos efeitos fisiológicos da gravidez, como doenças do aparelho circulatório (DAC), doenças e afecções especificadas (DAE), doenças do aparelho respiratório (DAR), doenças do aparelho digestivo (DAG), hipertensão preexistente, transtornos mentais, outras doenças do sangue, doenças endócrinas e doenças infecto-parasitárias complicando a gravidez, o parto e o puerpério (BRASIL, 2009). Este último grupo inclui a covid-19 que por ser o objeto deste estudo, foi representada de forma desagregada.

Para as variáveis quantitativas utilizou-se da análise descritiva de média e desvio padrão e a utilização do teste Exato de Fisher para comparar se a distribuição entre os períodos se dava de forma homogênea.

Para o cálculo do indicador de RMM foi utilizado o número de óbito materno, dividido pelo número de nascidos vivos por mês conforme a equação:

$$RMM_{ij} = \frac{OM_{ij}}{NV_{ij}} * 100.000$$

em que i é o mês  $i = \{01, 02, \dots, 12\}$  e j o ano  $j = \{2018, 2019, 2020, 2021\}$ , totalizando 48 observações.

Com o intuito de estudar o comportamento da razão de morte materna no Recife e de identificar possíveis mudanças ocasionadas pela pandemia de covid-19, utilizou-se a técnica de análise de regressão *Zero Adjusted Inverse Gaussian* - ZAIG (HELLER et al., 2006), além de ser um evento raro, do ponto de vista epidemiológico.

Para análise de regressão, devido ao quantitativo de óbitos maternos ser zero em muitos meses, foi necessário a utilização de uma distribuição de probabilidade adequada a este cenário. Por conta disto, para a modelagem duas distribuições iniciais foram testadas: ZAIG (HELLER *et al.*, 2006), e *Zero Adjusted Gamma - ZAGA* (RIGBY *et al.*, 2019). Tais modelos são extensões dos modelos já conhecidos da literatura *Inverse Gaussian e Gamma*, porém, com o acréscimo de um parâmetro o qual modela a probabilidade da variável resposta ter valor zero (MCCULLAGH; NELDER, 1989).

Para escolher entre ZAGA ou ZAIG, estimou-se o modelo estatístico somente com intercepto e comparou-se o índice *Generalized Akaike Information Criteria* – GAIC (BURNHAM, 1998). Já para seleção de variáveis para os parâmetros do modelo vencedor (modelo final), utilizou-se do algoritmo *stepwise* (VENABLES; RIPLEY, 2002), para trás e para frente, também com GAIC como métrica. Quanto menor o valor de GAIC, melhor será o ajuste do modelo probabilístico aos dados.

No que tange à modelagem, o GAIC para a distribuição ZAIG foi 422,1 enquanto para a ZAGA 431,4, onde o modelo probabilístico mais adequado para modelagem (considerando GAIC como métrica) é ZAIG.

Para viabilizar a análise de regressão, a série mensal foi estratificada de acordo com os semestres do ano. O sufixo “.1” indicará que os dados pertencem aos seis primeiros meses do ano (janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho), e “.2”, os demais meses. Logo, serão analisados os semestres 2018.1, 2018.2, ..., 2021.1, 2021.2, totalizando oito estratos, sendo 2018.1 considerado a classe de referência. Caso não haja significância estatística, o semestre em observação apresenta valor estatisticamente igual ao do semestre de referência.

A variável resposta foi a RMM enquanto, a variável explicativa foram os semestres de cada ano em análise. Sendo assim, foi possível comparar as médias de RMM por semestre, de acordo com o melhor modelo ajustado aos dados.

Todos os cálculos e gráficos foram feitos utilizando a linguagem de programação R versão 4.1.1, com ênfase para o pacote *Generalised Additive Models for Location Scale and Shape - GAMLSS* - (STASINOPOULOS *et al.*, 2017) versão 5.3-4 o qual possibilitou a utilização dos modelos citados. O nível de significância adotado foi de 5%.

O estudo foi elaborado em consonância com a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e contou com a anuência da secretaria de saúde do Recife e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Otávio de Freitas sob parecer nº 4.744.087.

### 3 RESULTADOS

No período estudado, foram registrados 61 óbitos maternos dos quais 21 foram em 2018-2019 (pré-pandêmico) e 40 em 2020-2021 (pandêmico) o que representou um aumento de 90,5%. A maior parte dos óbitos foi composta por mulheres negras e com idade entre 30 e 39 anos com média de 33 anos e desvio padrão de 8,4 anos. Sobre a escolaridade, no período anterior a pandemia de covid-19, a maior parte das mulheres possuíam menos de oito anos de estudos (n=11), diferentemente do grupo do período pandêmico, que apresentou 8 ou mais anos de estudo (n=33), e esta diferença foi estatisticamente significativa. Em relação às causas de óbito, nos dois anos anteriores à pandemia de covid-19, as hemorragias eram o principal grupo de causas (n=4). Nos dois primeiros anos pandêmicos, a infecção por coronavírus representou a principal causa básica de óbito materno (n=12), seguido das hipertensões diretas (n=9), conforme disposto na Tabela 1.

**Tabela 1** – Características epidemiológicas dos óbitos maternos, Recife, Pernambuco, 2018–2021\*<sup>1</sup>

Variáveis	2018-2019	2020-2021	p-valor <sup>‡</sup>
<b>Raça/cor da pele</b>			0,19
Não negras	2	12	
Negras	19	28	
<b>Faixa etária</b>			0,06
< 20 anos	6	3	
20 a 29 anos	3	4	
30 a 39 anos	10	20	
40 anos	2	13	
<b>Escolaridade<sup>(a)</sup></b>			<b>0,01</b>
< 8 anos	11	7	
≥ 8 anos	10	33	
<b>Causa básica</b>			0,42
<b>Causas maternas obstétricas diretas</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	
Hipertensões gestacionais (O140; O141; O149; O151; O159)	1	9	
Hemorragias – “Incluindo inercia uterina” - (O622; O721; O722)	4	2	
Infecção puerperal (O85)	1	2	
Gravidez ectópica (O001)	-	2	
Gravidez que termina em aborto (O055)	-	1	
Outras causas obstétricas diretas (O223; O230; O266; O871; O903)	2	5	
<b>Causas maternas obstétricas indiretas</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	
Hipertensões pré-existentes (O100; O101; O11)	3	1	
DAC complicando gravidez, parto ou puerpério (O994)	3	2	
Outras DAE complicando gravidez, parto ou puerpério (O998)	1	-	
DAR complicando gravidez, parto ou puerpério (O995)	2	1	
Infecção por coronavírus (O985 + B342)	<b>NA</b>	<b>12</b>	

<sup>1</sup> NA = não se aplica

\*Dados preliminares e sujeito a alterações. <sup>‡</sup> Teste exato de Fisher. (a) Diferença estatisticamente significativa.

HIV/Aids (O987)	3	2	
Outras causas obstétricas indiretas (O993)	1	1	
<b>Total de óbitos maternos</b>	<b>21</b>	<b>40</b>	

Os resultados da estimativa da regressão demonstraram que houve aumento ( $p=0,01$ ) na série da RMM no primeiro semestre de 2020 (Tabela 2).

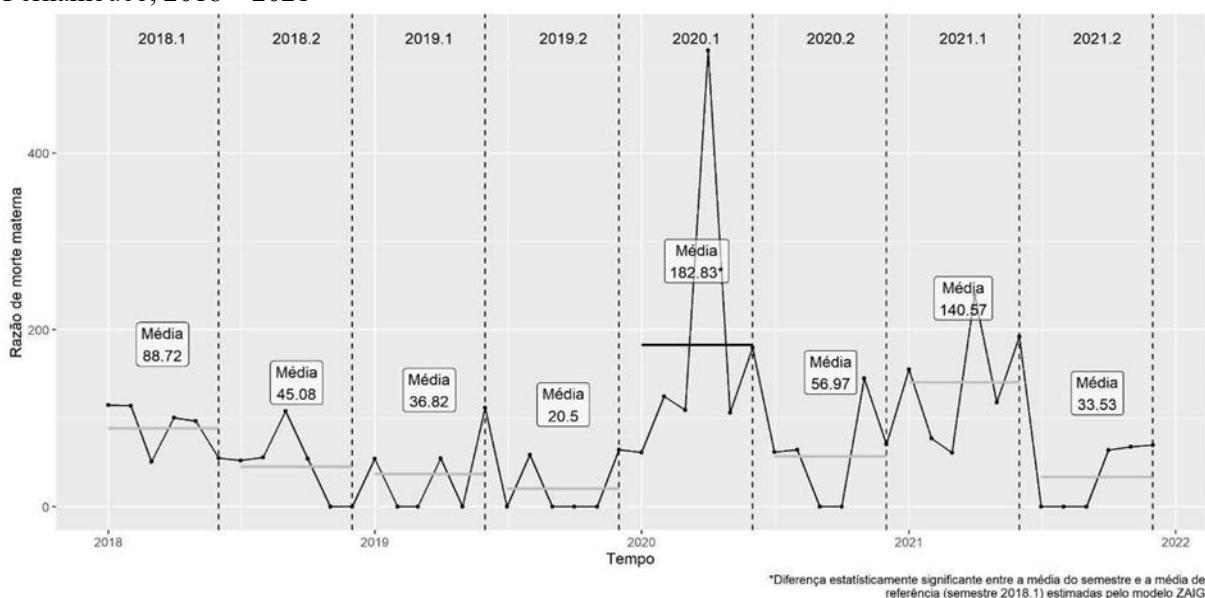
**Tabela 2:** Estimativas do modelo de regressão para a RMM, Recife, Pernambuco, 2018 - 2021

<b>Coefficiente</b>	<b>Estimativa</b>	<b>p-valor</b>
<b>Parâmetro <math>\mu</math></b>		
Intercepto (2018.1)	4,485	0,00
2018.2	-0,271	0,23
2019.1	-0,186	0,46
2019.2	-0,366	0,18
2020.1	0,723	0,01
2020.2	-0,038	0,88
2021.1	0,460	0,07
2021.2	-0,280	0,25
<b>Parâmetro <math>\sigma</math></b>		
Intercepto	-3,231	0,00
<b>Parâmetro <math>v</math></b>		
Intercepto (2018.1)	-12,203	0,91
2018.2	11,510	0,92
2019.1	12,203	0,91
2019.2	12,896	0,91
2020.1	0,000	1,00
2020.2	11,510	0,92
2021.1	0,000	1,00
2021.2	12,203	0,91

\* O dado para o ano de 2021 é parcial e sujeito a alterações.

A Figura 1 apresenta a série temporal e as demarcações dos respectivos semestres em análise. As retas horizontais são as médias estimadas pelo modelo ZAIG e a reta preta sinaliza significância estatística (de acordo com o nível estipulado). A menor RMM evidenciada foi a do segundo semestre de 2019 (RMM = 20,5 por 100.000 NV), período anterior a pandemia no Brasil. A maior, foi observada no primeiro semestre de 2020 (RMM = 182,83 por 100.000 NV) a qual foi duas vezes maior que a média do semestre de referência (2018.1) que foi de 88,72 por 100.000 NV. O semestre de 2021.1 apresentou média de 140,60 por 100.000 NV, o que representa um aumento de 58,5% em relação a 2018.1, contudo, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

**Figura 1-** Série temporal da razão da mortalidade materna (por 100.00 NV) por semestre no Recife, Pernambuco, 2018 – 2021\*



\*Dado preliminar.

#### 4 DISCUSSÃO

Foram observadas mudanças no perfil epidemiológico de mortalidade materna, pois, a covid-19 passou a representar o principal grupo de causa básica. Constatou-se ainda aumento na RMM no primeiro semestre de 2020 (p-valor = 0,01) e 2021, período de intensificação dos casos de covid-19 no Brasil e em Pernambuco.

Sobre as características epidemiológicas, a maior parte dos óbitos maternos foi de mulheres pretas. Nos Estados Unidos, o *National Center for Health Statistic* informou que a RMM no ano de 2020 foi de 23,8 por 100.000 NV. No entanto, entre as mulheres negras, a razão para o mesmo período foi de 55,3 mortes para cada 100.000 NV. Acrescente-se que as

mulheres negras possuíam 2,9 vezes mais chance de morrer quando comparada as mulheres brancas (HOYERT, 2022).

No Brasil, nos primeiros meses da progressão da pandemia de covid-19, quando o conhecimento era limitado, os grupos raciais foram igualmente afetados (SANTOS *et al.*, 2022). Já no segundo semestre de 2020, o risco de morte entre as mulheres negras já era cinco vezes maior quando comparado às mulheres brancas, o que sugere desigualdade no acesso aos avanços no tratamento clínico da doença (SANTOS *et al.*, 2022). Destaca-se que a raça/cor da pele por si só não constitui característica de vulnerabilidade, porém, sociedades estruturadas pelo racismo promovem situações de vulnerabilidade e exclusão social, política, econômica e cultural (GOES *et al.*, 2020).

Quando comparados os óbitos dos períodos antes e durante a pandemia, observou-se aumento, embora não estatisticamente significativo, nas faixas etárias mais avançadas. Pesquisa realizada no México e Estados Unidos com gestantes e puérperas hospitalizadas, evidenciou que o pior prognóstico dos casos se associava as mulheres com idade avançada, e potencializada na presença de uma ou mais comorbidade (MENDEZ-DOMINGUEZ *et al.*, 2021).

Em relação à escolaridade, a maior parte apresentava oito ou mais anos de estudo. O baixo nível educacional é descrito como fator de vulnerabilidade (MEDEIROS *et al.*, 2018; ASHARI, 2021). Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua afirma que, no Brasil, a média é de 9,3 anos de estudo. No entanto, a distribuição nos estados brasileiros é desigual e que as mulheres negras possuem menor média se comparada as brancas (IBGE, 2019). É possível que estudos que analisem a escolaridade em associação com a renda e raça/cor da pele, o menor grau de instrução entre diferentes grupos se mostre potencializado.

Semelhante a outras investigações realizadas na América Latina, a principal causa básica de morte materna que antes eram as hemorragias e passou a ser a infecção por coronavírus (ROBERTON *et al.*, 2020; MENDEZ *et al.*, 2021). Inicialmente, os óbitos maternos por covid-19 foram, em parte, decorrentes da ausência de evidências que subsidiassem protocolos sobre o manejo da doença (GAJBHIYE *et al.*, 2022; KOTLAR *et al.*, 2021). No primeiro semestre de 2020, o número de óbitos maternos pelo coronavírus no Brasil era três vezes maior do que o total de óbitos maternos pela doença notificado no mundo e a proporção destes óbitos em estudos brasileiros estava entre 12,7% e 15,8% (TAKEMOTO *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2022).

Os óbitos maternos com diagnóstico de covid-19 se concentram em regiões menos desenvolvidas o que sugere que a falta de estrutura dos serviços de saúde, os recursos limitados e a indisponibilidade de serviços abrangentes de alta complexidade potencializam o risco de morte materna por covid-19 (VILLAR *et al.*, 2021; SIQUEIRA *et al.*, 2021). As desigualdades territoriais na oferta dos serviços de saúde de maior complexidade, por vezes, geram falhas no acesso oportuno. Como consequência, evidencia-se quadros agravados com necessidade de maior tempo de internação, o que pode promover superlotação nos serviços, maior indisponibilidade de leitos e aumento no número de óbitos maternos (MAZARNEO *et al.*, 2022).

Neste estudo, também chama atenção o número de óbitos cuja causa básica foi as hipertensões diretas. O pré-natal oportuno e de qualidade é capaz de promover saúde, prevenir, diagnosticar e tratar doenças e com isso, ser capaz de reduzir mortes maternas por causas evitáveis (BERDZULI *et al.*, 2021). No entanto, a covid-19 acarretou na interrupção dos serviços de saúde essenciais básicos e regulares, sobretudo em populações vulnerabilizadas, o que prejudicou a oferta e qualidade do atendimento do pré-natal bem como a rotina de consultas e exames laboratoriais para rastreio e diagnóstico de comorbidades na gestação (ROBERTON *et al.*, 2020). As barreiras no acesso às ações e serviços básicos de saúde representam dificuldades crônicas e complexas que podem influenciar negativamente os desfechos maternos (NAKAMURA-PEREIRA *et al.*, 2020).

A análise de regressão evidenciou aumento da RMM durante a pandemia de covid-19, semelhante a outros estudos (TAKEMOTO *et al.*, 2020; VILLAR *et al.*, 2021; CARVALHO-SAUER *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2022). Por falta de evidências científicas que determinassem risco aumentado de morbimortalidade por covid-19 em gestantes e puérperas, as recomendações iniciais não se diferenciavam das demais recomendações da população em geral (MARCHAND *et al.*, 2022). Isso pode ter acarretado o retardo de construção de políticas públicas de proteção contra a covid-19 para grávidas e puérperas. Além disso, o desconhecimento acerca da doença; a inexistência de imunizantes, métodos diagnósticos e tratamento; a falta de investimento e a reorganização dos serviços de saúde em prol de um redesenho da rede de assistência para enfrentamento da covid-19 podem ter contribuído para o aumento de óbitos maternos no início da progressão da doença (BARAL, 2021; MUSTAFA *et al.*, 2022).

Ainda, autores relatam aumento na RMM vinculado às falhas evidenciadas e fortalecidas pela pandemia (ANDREUCCI; KNOBEL, 2021). Em primeiro, a demora na procura por atendimento, que pode refletir na dificuldade de acesso aos serviços de saúde bem

como a insegurança sobre o risco de contágio. Outro ponto, seria o atraso na chegada em unidade de saúde que forneça serviço adequado, o que revela entraves nos encaminhamentos, por vezes por unidades superlotadas, bem como a distância entre o local de origem e o serviço de referência. Por fim, falhas na prestação dos cuidados necessários em tempo oportuno no serviço de referência, o que pode ser explicado por hospitais superlotados e insuficiência de leitos de unidade de terapia intensiva (ANDREUCCI; KNOBEL, 2021). Em países de baixa e média renda cujas taxas de natalidade são elevadas e a disponibilidade, qualidade e acesso aos recursos em saúde são limitados e insuficientes, se revele ainda mais o risco de morte materna por covid-19 (KORACIN *et al.*, 2022).

O primeiro semestre de 2021 também apresentou aumento na RMM, porém sem significância estatística. Esse resultado não deixa de ser um alerta, uma vez que o óbito materno é considerado uma grave violação dos direitos humanos. Ainda, é em sua maioria evitável, na vigência de um sistema de saúde articulado e que responde as necessidades básicas de saúde da população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Ressalte-se que os dados disponíveis de 2021 são preliminares, o que pode representar um possível aumento, no futuro, desses números de óbitos.

Além disso, os serviços de necropsia que auxiliam no esclarecimento das causas de morte e as ações da vigilância epidemiológica foram fragilizados durante a pandemia o que, por vezes, dificultou a atuação dos comitês de mortalidade materna que constituem um importante instrumento de acompanhamento e avaliação permanente das políticas de assistência à saúde da mulher (ROJAS *et al.*, 2021; DIAS *et al.*, 2022). Essa soma de fatores pode promover dificuldade na definição de causas de óbitos, subestimar dados e dificultar a análise da real magnitude da pandemia de covid-19 na mortalidade materna (VISTA, 2021).

Como limitações deste estudo, no início da pandemia, a indisponibilidade e em determinado momento a insuficiência de métodos diagnósticos da covid-19 pode ter representado subnotificação dos óbitos maternos com o vírus. Além disso, a interrupção dos serviços de necropsia durante o período da pandemia podem promover dificuldades na qualificação das causas de óbito pelos comitês de mortalidade materna.

## **5 CONCLUSÃO**

A covid-19 afetou negativamente a RMM e causou mudanças no perfil epidemiológico das causas de óbito materno no Recife. Estudos que analisem a tendência de saúde materno e infantil, sobretudo no cenário dessa pandemia, podem contribuir para o desenvolvimento e fortalecimento de políticas públicas que visem ampliar a disponibilidade, o

acesso e a qualidade da assistência obstétrica e preparar o sistema de saúde para eventos similares no futuro.

## REFERÊNCIAS

ANDREUCCI, Carla Betina; KNOBEL, Roxana. Social determinants of COVID-19-related maternal deaths in Brazil. **The Lancet Regional Health–Americas**, v. 3, 2021.

ASHARI, Any. Maternal Referral Delay Factors. **Journal of Applied Nursing and Health**, v. 3, n. 2, p. 40-47, 2021.

BARAL, Prativa. Health systems and services during COVID-19: lessons and evidence from previous crises: a rapid scoping review to inform the United Nations research roadmap for the COVID-19 recovery. **International Journal of Health Services**, v. 51, n. 4, p. 474-493, 2021.

BERDZULI, Nino et al. Audit of early and late maternal deaths in georgia: potential for improving substandard obstetric care. **International Journal of Women's Health**, v. 13, p. 205, 2021.

BRASIL. 29º Boletim Epidemiológico de agosto de 2021: Mortalidade proporcional por grupos de causas em mulheres no Brasil em 2010 e 2019. 2021.

BRASIL. Manual dos comitês de mortalidade materna. 2019. [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_comites\\_mortalidade\\_materna.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_comites_mortalidade_materna.pdf)

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 715, de 4 de abril de 2022. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Rede de Atenção Materna e Infantil (RAMI). Diário Oficial da União: Brasília, DF. Diário Oficial da União, 2022.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Mortalidade materna no Brasil [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde/FIOCRUZ; 2020.

BURNHAM, Kenneth P. Model selection and multimodel inference. **A practical information-theoretic approach**, 1998.

CARVALHO-SAUER, Rita de Cássia Oliveira et al. Impact of COVID-19 pandemic on time series of maternal mortality ratio in Bahia, Brazil: analysis of period 2011–2020. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 1, p. 1-7, 2021.

CHEN, Huijun et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. **The Lancet**, v. 395, n. 10226, p. 809-815, 2020

COLLIN, Julius. et al. Public Health Agency of Sweden's Brief Report: Pregnant and Postpartum Women with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection in Intensive Care in Sweden. **Obstetric Anesthesia Digest**, v. 41, n. 2, p. 60, 2021.

DIAS, Adriana; DE MOURA VILLELA, Edlaine Faria; DE PAULA, Regiane Cardoso. Grupo de Enfrentamento à Morte Materna e Infantil: uma estratégia do Comitê Estadual de Vigilância à Morte Materna Infantil e Fetal da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 19, p. 1-7, 2022.

ELLINGTON, Sascha et al. Characteristics of women of reproductive age with laboratory-confirmed SARS-CoV-2 infection by pregnancy status—United States, January 22–June 7, 2020. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 69, n. 25, p. 769, 2020.

ELSHAFEEY, Farida et al. A systematic scoping review of COVID-19 during pregnancy and childbirth. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 150, n. 1, p. 47-52, 2020.

GAJBHIYE, Rahul K.; MODI, Deepak N.; MAHALE, Smita D. Pregnancy outcomes, newborn complications and maternal-fetal transmission of SARS-CoV-2 in women with COVID-19: a systematic review of 441 cases. **MedRxiv**, 2020.

GOES, Emanuelle Freitas; RAMOS, Dandara de Oliveira; FERREIRA, Andrea Jacqueline Fortes. Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid-19. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, 2020.

HELLER, Gillian et al. The zero-adjusted inverse Gaussian distribution as a model for insurance claims. In: **Proceedings of the 21th International Workshop on Statistical Modelling**. Galway, 2006.

HORTON, Richard. Offline: COVID-19 is not a pandemic. **The lancet**, v. 396, n. 10255, p. 874, 2020.

HOYERT, Donna L. Maternal mortality rates in the United States, 2020. 2022

IBGE. Cidades [Internet]. 2021 [citado em 2022 ago 19]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/recife.html?>>

KORACIN, Vanesa et al. Global impact of COVID-19 on newborn screening programmes. **BMJ Global Health**, v. 7, n. 3, p. e007780, 2022.

KOTLAR, Bethany et al. The impact of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal health: a scoping review. **Reproductive Health**, v. 18, n. 1, p. 1-39, 2021.

MARCHAND, Greg et al. Systematic review and meta-analysis of COVID maternal and neonatal clinical features and pregnancy outcomes to June 3rd 2021. **AJOG global reports**, p. 100049, 2022.

MAZA-ARNEDO, Fabian et al. Maternal mortality linked to COVID-19 in Latin America: Results from a multi-country collaborative database of 447 deaths. **The Lancet Regional Health-Americas**, v. 12, p. 100269, 2022.

MCCULLAGH, Peter; NELDER, John A. Generalized linear models. Chapman and Hall. **London, UK**, 1989.

MEDEIROS, Lidiane Tavares et al. Mortalidade materna no estado do Amazonas: estudo epidemiológico. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, 2018.

MENDEZ-DOMINGUEZ, Nina et al. Maternal mortality during the COVID-19 pandemic in Mexico: a preliminary analysis during the first year. **BMC Public Health**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2021.

MHAJABIN, Shema et al. Indirect effects of the early phase of the COVID-19 pandemic on the coverage of essential maternal and newborn health services in a rural subdistrict in Bangladesh: results from a cross-sectional household survey. **BMJ open**, v. 12, n. 2, p. e056951, 2022.

MUSTAFA, Saqif et al. COVID-19 Preparedness and Response Plans from 106 countries: a review from a health systems resilience perspective. **Health Policy and Planning**, v. 37, n. 2, p. 255-268, 2022.

NAKAMURA-PEREIRA, Marcos et al. COVID-19 and maternal death in Brazil: an invisible tragedy. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 42, p. 445-447, 2020.

NAKAMURA-PEREIRA, Marcos et al. Worldwide maternal deaths due to COVID-19: A brief review. **International Journal of Gynaecology and Obstetrics**, v. 151, n. 1, p. 148, 2020

OMS (Organização Mundial da Saúde). CID-10: classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. São Paulo: EDUSP; 2012.

OVERTON, Eve E.; GOFFMAN, Dena; FRIEDMAN, Alexander M. The epidemiology of COVID-19 in pregnancy. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 65, n. 1, p. 110, 2022.

QEADAN, Fares et al. The risk of clinical complications and death among pregnant women with COVID-19 in the Cerner COVID-19 cohort: a retrospective analysis. **BMC pregnancy and childbirth**, v. 21, n. 1, p. 1-14, 2021.

RIGBY, Robert A. et al. **Distributions for modeling location, scale, and shape: Using GAMLSS in R**. CRC press, 2019.

ROBERTON, Timothy 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**, v. 8, n. 7, p. e901-e908, 2020.

RODRIGUES, Agatha; LACERDA, Lucas; FRANCISCO, Rossana Pulcineli Vieira. Brazilian obstetric observatory. **arXiv preprint arXiv:2105.06534**, 2022.

RODRIGUES, A. F. M. et al. Prenatal care in primary care, fitness for consultations and assessment of assistance to pregnant women: integrative review. **Revista Nursing**, v. 24, n. 275, p. 5484-95, 2021.

ROJAS, Nery Romero et al. Recomendaciones para el procesamiento de muestras y necropsias en anatomía patológica ante la pandemia de la COVID-19. **Revista Peruana de Ciencias de la Salud**, v. 3, n. 4, p. e356-e356, 2021.

ROMAGUERA, Amanda de Ataídes et al. Concordância e completude dos dados sobre nascidos vivos e óbitos infantis. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 33, 2020.

SANTOS, Gustavo Goncalves et al. Progression of COVID-19 Among Black Pregnant Women: Population-Based Study. **Clinical Nursing Research**, v. 31, n. 4, p. 733-746, 2022.

SIQUEIRA, Thayane Santos 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**, v. 3, p. 100076, 2021.

SOUZA, Alex Sandro Rolland; AMORIM, Melania Maria Ramos. Maternal mortality by COVID-19 in Brazil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, p. 253-256, 2021.

STASINOPOULOS, Mikis D. et al. **Flexible regression and smoothing: using GAMLSS in R**. CRC Press, 2017.

SZWARCWALD, Célia Landmann et al. Avaliação das informações do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, 2019.

SALATA, Andre Ricardo., RIBEIRO, Marcelo Gomes. Boletim Desigualdade nas Metrôpoles. Porto Alegre/RS, n. 08, 2022. Disponível em: <<https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/>>. Acesso em: 08 de Setembro de 2022.

TAKEMOTO, Maira LS et al. The tragedy of COVID-19 in Brazil: 124 maternal deaths and counting. **International Journal of Gynecology & Obstetrics**, v. 151, n. 1, p. 154-156, 2020.

VENABLES, William N.; RIPLEY, Brian D. Random and mixed effects. In: **Modern applied statistics with S**. Springer, New York, NY, 2002. p. 271-300.

VILLAR, José et al. Maternal and neonatal morbidity and mortality among pregnant women with and without COVID-19 infection: the INTERCOVID multinational cohort study. **JAMA pediatrics**, v. 175, n. 8, p. 817-826, 2021.

VISTA, Ponto. Aspectos bioéticos do manejo pericial de óbitos por COVID-19. **1 Aspectos bioéticos do manejo pericial de óbitos por COVID-19**, p. 1, 2021.

VIVANTI, Alexandre J. et al. Retrospective description of pregnant women infected with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, France. **Emerging Infectious Diseases**, v. 26, n. 9, p. 2069, 2020.

VAICHULONIS, Carla Gisele et al. Evaluation of prenatal care according to indicators for the Prenatal and Birth Humanization Program. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, p. 441-450, 2021.

WHO, Geneva. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). **World Health Organization**, 2020.

WILKINSON, Michael et al. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes in a diverse cohort in England. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 1-10, 2022.

YAN, Jie et al. Coronavirus disease 2019 in pregnant women: a report based on 116 cases. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 223, n. 1, p. 111. e1-111. e14, 2020.