

Artigo original



## Análise e investigação clínica e epidemiológica da mortalidade materna por COVID-19 no Brasil entre 2020 e 2023: estudo transversal

### Analysis and clinical and epidemiological investigation of maternal mortality due to COVID-19 in Brazil between 2020 and 2023: cross-sectional study

### Análisis y investigación clínico y epidemiológico de la mortalidad materna por COVID-19 en Brasil entre 2020 y 2023: estudio transversal

Nicolý Maturana de Oliveira<sup>1</sup>   
Gustavo Gonçalves dos Santos<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Universidade de Santo Amaro (São Paulo). São Paulo, Brasil. hnicoly@estudante.unisa.br

<sup>2</sup>Autor para correspondência. Universidade de Santo Amaro (São Paulo). São Paulo, Brasil. ggsantos@prof.unisa.unisa.br

**RESUMO | INTRODUÇÃO:** As tendências e fatores associados à mortalidade materna por COVID-19 em mulheres, em nível nacional e internacional, destaca a disparidade racial nos desfechos da doença. **OBJETIVO:** Investigar mortalidade de mulheres brasileiras em idade reprodutiva entre 10-49 anos através do Observatório Obstétrico Brasileiro (OOBr) no período de 2020 a 2023. **MÉTODO:** Trata-se de um estudo transversal do tipo de base populacional realizado entre janeiro de 2020 e dezembro de 2023 no Brasil com mulheres em idade reprodutiva, incluídos dados demográficos como: idade, cor da pele, região geopolítica, sinais e sintomas, presença ou ausência de comorbidade, hospitalização em Unidade de Terapia Intensiva, cura e óbito por COVID-19. **RESULTADOS:** O ano de 2021 registrou o maior número de casos, indicando um possível pico na disseminação da doença, especialmente entre mulheres negras. A faixa etária de 20 a 34 anos apresentou a maior quantidade de casos, e a região Sul e Noroeste registraram as maiores quantidades de óbitos. A análise apontou para a obesidade como um fator de risco significativo para complicações graves da COVID-19 em gestantes e puérperas. A necessidade de hospitalização em UTI e suporte ventilatório aumentou ao longo dos anos, com taxas mais altas em 2021. **DISCUSSÃO:** As classificações inadequadas de óbito podem afetar os resultados. A análise é restrita às informações disponíveis no OOBr, e outras variáveis relevantes podem não estar presentes nos registros. **CONCLUSÃO:** O estudo destaca a complexidade das interações entre a COVID-19 e diferentes grupos populacionais, destacando a necessidade de intervenções, políticas de saúde pública e abordagem multidisciplinar para garantir melhores resultados de saúde para população obstétrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Infecção pelo Coronavírus 2019-nCoV. Gravidez. Período Pós-parto. Mortalidade Materna. Sistemas de Informação em Saúde.

**ABSTRACT | INTRODUCTION:** The trends and factors associated with maternal mortality from COVID-19 in women nationally and internationally highlight the racial disparity in the outcomes of the disease. **OBJECTIVE:** To investigate the mortality of Brazilian women of reproductive age between 10-49 years through the Brazilian Obstetric Observatory (OOBr) from 2020 to 2023. **METHOD:** This is a cross-sectional population-based study carried out between January 2020 and December 2023 in Brazil with women of reproductive age, including demographic data such as: age, skin color, geopolitical region, signs and symptoms, presence or absence of comorbidity, hospitalization in the Intensive Care Unit, cure and death from COVID-19. **RESULTS:** The year 2021 recorded the highest number of cases, indicating a possible peak in the spread of the disease, especially among black women. The 20-34 age group had the highest number of cases, and the South and Northwest regions had the highest number of deaths. The analysis pointed to obesity as a significant risk factor for serious complications from COVID-19 in pregnant and puerperal women. The need for ICU hospitalization and ventilatory support increased over the years, with higher rates in 2021. **DISCUSSION:** Inadequate death classifications can affect the results. The analysis is restricted to the information available on OOBr, and other relevant variables may not be present in the records. **CONCLUSION:** The study highlights the complexity of the interactions between COVID-19 and different population groups, highlighting the need for interventions, public health policies and a multidisciplinary approach to ensure better health outcomes for the obstetric population.

**KEYWORDS:** Coronavirus 2019-nCoV Infection. Pregnancy. Postpartum Period. Maternal Mortality. Health Information Systems.



**RESUMEN | INTRODUCCIÓN:** Las tendencias y factores asociados a la mortalidad materna por COVID-19 en mujeres a nivel nacional e internacional destacan la disparidad racial en los resultados de la enfermedad. **OBJETIVO:** Investigar la mortalidad entre las mujeres brasileñas en edad reproductiva entre 10-49 años a través del Observatorio Obstétrico Brasileño (OOBr) de 2020 a 2023. **MÉTODO:** Se trata de un estudio transversal de base poblacional realizado entre enero de 2020 y diciembre de 2023 en Brasil con mujeres en edad reproductiva, incluyendo datos demográficos como: edad, color de piel, región geopolítica, signos y síntomas, presencia o ausencia de comorbilidad, hospitalización en Unidad de Cuidados Intensivos, curación y muerte por COVID-19. **RESULTADOS:** El año 2021 registró el mayor número de casos, lo que indica un posible pico en la propagación de la enfermedad, especialmente entre las mujeres negras. El grupo de edad de 20 a 34 años presentó el mayor número de casos, y las regiones Sur y Noroeste registraron el mayor número de muertes. El análisis señaló la obesidad como factor de riesgo significativo de complicaciones graves por COVID-19 en mujeres embarazadas y puérperas. La necesidad de hospitalización en UCI y de asistencia ventilatoria ha aumentado con los años, con tasas más elevadas en 2021. **DISCUSIÓN:** Las clasificaciones inadecuadas de las defunciones pueden afectar a los resultados. El análisis está restringido a la información disponible sobre OOBr, y otras variables relevantes pueden no estar presentes en los registros. **CONCLUSIÓN:** El estudio pone de relieve la complejidad de las interacciones entre el COVID-19 y los diferentes grupos de población, haciendo hincapié en la necesidad de intervenciones, políticas de salud pública y un enfoque multidisciplinario para garantizar mejores resultados de salud para la población obstétrica.

**PALABRAS-CLAVE:** Infección por Coronavirus 2019-nCoV. Embarazo. Periodo Posparto. Mortalidad Materna. Sistemas de Información Sanitaria.

## Introdução

No Brasil, a mortalidade materna por COVID-19 também tem sido uma preocupação significativa. De acordo com um estudo publicado por [Nakamura-Pereira et al. \(2021\)](#), o país registrou um aumento substancial nas mortes maternas associadas à COVID-19, com uma alta taxa de letalidade entre gestantes e puérperas. Os relatos iniciais de mortalidade materna relacionada à COVID-19 no Brasil destacaram a gravidade do problema e a necessidade de uma resposta urgente. Estudos epidemiológicos têm documentado o aumento da mortalidade materna durante a pandemia, com uma proporção significativa de casos associados à infecção por COVID-19 ([Orellana et al., 2022](#)).

Em países desenvolvidos, apesar de sistemas de saúde mais robustos, a mortalidade materna por COVID-19 ainda é uma preocupação significativa. Destaca-se que, no Reino Unido, a COVID-19 está associada a um aumento nos casos de complicações graves durante a gravidez, incluindo pré-eclâmpsia e parto prematuro. Esses achados sublinham a necessidade de protocolos de tratamento específicos para gestantes infectadas pela SARS-CoV-2, bem como de suporte adequado durante e após a gravidez ([Knight et al., 2020](#)).

Têm-se documentado o impacto da COVID-19 na mortalidade materna, destacando a gravidade do problema em diferentes contextos. Uma análise global recente estimou que a COVID-19 contribuiu para um aumento de até 20% na mortalidade materna em alguns países em 2020 ([Calvert et al., 2021](#)). Pesquisa indica que a mortalidade materna relacionada à COVID-19 é influenciada por uma série de fatores, incluindo a sobrecarga dos sistemas de saúde, o acesso limitado a cuidados pré-natais e a presença de comorbidades pré-existentes. O estudo conduzido por [Allotey et al. \(2020\)](#) mostrou que mulheres grávidas com COVID-19 têm maior risco de serem admitidas em unidades de terapia intensiva e de necessitarem de ventilação mecânica em comparação com mulheres não grávidas.

No Brasil, a situação das mulheres indígenas grávidas durante a pandemia é particularmente alarmante. Um estudo conduzido destacou que a taxa de mortalidade por COVID-19 entre indígenas brasileiros foi substancialmente maior do que na população geral. Isso se deve, em parte, às barreiras de acesso aos cuidados de saúde, incluindo a distância geográfica, a falta de infraestrutura e a discriminação sistêmica dentro dos serviços de saúde ([Croda et al., 2020](#)). Adicionalmente, os dados revelam que as mulheres indígenas grávidas enfrentam riscos adicionais devido a condições socioeconômicas adversas e comorbidades que são prevalentes nessas comunidades. A prevalência de doenças crônicas, como diabetes e hipertensão, é elevada entre populações indígenas, o que pode agravar os efeitos da COVID-19 durante a gravidez ([Borges et al., 2020](#)).

Internacionalmente, comunidades indígenas em outros países também têm enfrentado desafios semelhantes. Nos Estados Unidos das Américas (EUA), estudos mostram que mulheres grávidas de comunidades nativas americanas têm maior probabilidade de sofrer complicações severas de COVID-19 em comparação com a população geral ([Rodriguez-Lonebear et al., 2020](#)). As disparidades no acesso a cuidados de saúde e as desigualdades socioeconômicas são fatores contribuintes para esses resultados adversos. Na Austrália, comunidades aborígenes relataram desafios significativos no acesso a cuidados pré-natais durante a pandemia, exacerbando os riscos para mulheres grávidas; o estudo destacou a necessidade de políticas de saúde pública que considerem

as necessidades específicas das mulheres indígenas, incluindo a provisão de cuidados culturalmente competentes e o fortalecimento dos serviços de saúde localizados em áreas remotas (Glennie et al., 2022).

A mortalidade materna entre mulheres pretas e pardas tem sido significativamente mais alta em comparação com outras raças. A taxa de mortalidade materna entre mulheres pretas e pardas aumentou substancialmente durante a pandemia de COVID-19. Isso se deve, em grande parte, ao acesso desigual aos cuidados de saúde, discriminação racial nos serviços de saúde e maior prevalência de comorbidades que agravam os efeitos da COVID-19 (Ribeiro et al., 2021). Nos EUA, mulheres negras têm sido desproporcionalmente afetadas pela COVID-19, com taxas de mortalidade materna significativamente mais altas do que suas contrapartes brancas. Um estudo revelou que mulheres negras grávidas têm um risco três vezes maior de morte relacionada à COVID-19 em comparação com mulheres brancas (Ellington et al., 2020).

As desigualdades no acesso aos cuidados de saúde pré-natais e obstétricos são agravadas pela pandemia, especialmente para mulheres pretas e pardas. No Brasil, a sobrecarga dos sistemas de saúde e as medidas de contenção da pandemia limitaram ainda mais o acesso aos serviços essenciais de saúde reprodutiva. As barreiras no acesso ao atendimento de saúde exacerbaram as condições já precárias das mulheres pretas e pardas, resultando em um aumento das complicações maternas e mortalidade (Leal et al., 2017). A discriminação racial nos serviços de saúde também é um fator crítico que contribui para a alta mortalidade materna entre mulheres pretas e pardas (Góes et al., 2023).

A resposta à mortalidade materna por COVID-19 deve ser multifacetada, abordando tanto os determinantes diretos quanto indiretos (Chmielewska et al., 2021). Diante disso, justifica-se a realização desse estudo, a mortalidade materna entre mulheres gestantes e puérperas devido à COVID-19 é um reflexo das profundas desigualdades estruturais que afetam essas comunidades. Abordar essa questão requer um compromisso firme com a equidade em saúde, políticas inclusivas e um foco na prestação de cuidados culturalmente apropriados. A colaboração entre governos, comunidades e organizações internacionais é vital para garantir a saúde materna e garantir que todas as mulheres grávidas, independentemente de sua origem, recebam o cuidado que merecem.

Através da estratégia do acrônimo PiCo (População, Interesse e Contexto) sendo P: gestantes e puérperas (mulheres em idade reprodutiva entre 10-49 anos); I: mortalidade materna associada a COVID-19; e C: gestantes e puérperas residentes no Brasil nos anos de 2020 a 2023, assim indaga-se: qual o cenário de mortalidade materna durante o ciclo gravídico puerperal de mulheres brasileiras em idade reprodutiva entre 10-49 anos por COVID-19 no Brasil? Assim, objetivando-se com esse estudo investigar a mortalidade de mulheres brasileiras em idade reprodutiva entre 10-49 anos através do Observatório Obstétrico Brasileiro (OOBr) no período de 2020 a 2023.

## Método

### Aspectos éticos

Este estudo utilizou dados secundários de bases de dados públicas e, portanto, não envolveu contato direto com os sujeitos da pesquisa e por se tratar de um banco de dados o mesmo não possuía a identificação das gestantes e puérperas. Os dados foram tratados de forma confidencial, garantindo o anonimato e a privacidade dos indivíduos. De acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510, de 7 de abril de 2016 (2016), que apresenta que não serão registradas nem avaliadas pelo sistema Comitê de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP), pesquisa que utilize informações de acesso público. Sendo assim, não houve a necessidade da submissão e apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa.

### Tipo de estudo

Foi conduzido um estudo transversal, descritivo e exploratório, do tipo de base populacional. Estudo esse que volta a explorar um problema, fornecendo informações para investigações mais precisas, bem como estabelecer as bases para estudos futuros.

### Local do estudo

O estudo foi realizado no Brasil com dados extraídos do banco de dados do OOBr, uma plataforma que compila informações sobre saúde materna e mortalidade a partir de fontes oficiais de saúde, incluindo o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) e

o Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Esses sistemas são mantidos pelo Ministério da Saúde do Brasil e fornecem dados abrangentes sobre nascimentos, mortalidade e outros indicadores de saúde materna.

### População do estudo

Foram incluídos todos os óbitos maternos por COVID-19 registrados no OOBBr entre janeiro de 2020 e dezembro de 2023. Excluíram-se óbitos de causas externas não relacionadas à condição materna e registros incompletos ou inconsistentes que não permitiam a identificação clara da causa do óbito.

### Coleta de dados

Os dados foram extraídos da plataforma do OOBBr utilizando ferramentas de extração automatizada e revisados manualmente para garantir a integridade e a qualidade dos registros. A coleta de dados foi realizada de forma a garantir a confidencialidade e o anonimato dos indivíduos, conforme exigido pelas diretrizes éticas e regulamentações de pesquisa em saúde.

### Variáveis do estudo

Foram incluídos dados demográficos, como: idade, cor da pele e região geopolítica (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul). Os dados clínicos foram: sinais e sintomas (febre, tosse, dor garganta, falta de ar, desconforto respiratório, sintomas gastrointestinais e falta de oxigênio saturação) e a presença ou ausência de comorbidades pré-existentes (cardiovasculares, diabetes e obesidade). Os dados sobre comorbidades foram dicotômicos (sim/não). O curso clínico da doença foi relatado em termos de internação, hospitalização em UTI, necessidade de suporte respiratório (sem a necessidade, invasivo, não invasivo e ignorado) e evolução clínica (cura e óbito).

### Análise e interpretação dos dados

Inicialmente, o banco de dados do estudo foi organizado nos programas Microsoft Excel® e Microsoft Word®, para interpretação das variáveis sociodemográficas e óbitos. A interpretação das variáveis e os resultados obtidos são apresentados em tabelas de distribuição de frequência simples, contendo o número absoluto e percentual de todas as variáveis questionadas no estudo.

Posteriormente utilizando o software estatístico R Studio, versão 4.0.5, análises descritivas foram conduzidas para caracterizar a população estudada e identificar as causas mais frequentes de óbito materno. Estatísticas descritivas incluíram frequências absolutas e relativas, médias, medianas e desvio padrão para variáveis contínuas. Para identificar associações entre variáveis sociodemográficas, clínicas e as causas de óbito, foram utilizadas análises bivariadas (teste do qui-quadrado para variáveis categóricas e teste t para variáveis contínuas) e análises multivariadas (regressão logística). A significância estatística foi estabelecida em  $p < 0,05$ .

## Resultados

A maior parte dos óbitos maternos por COVID-19 ocorreu entre mulheres jovens, especialmente no grupo de 20 a 34 anos, com uma redução significativa em 2023. As mulheres pardas e brancas foram as mais afetadas, especialmente em 2021. Houve uma redução significativa nos óbitos entre todas as categorias de cor de pele em 2023. As regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste tiveram altos percentuais de óbitos em 2021, com uma redução acentuada em 2023. A região Sul também mostrou um aumento significativo em 2021 e 2022. A maioria dos óbitos ocorreu entre mulheres com ensino médio ou sem escolaridade em 2021 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características sociodemográficas de óbitos maternos por COVID-19 entre 2020-2023 no Brasil

	2020	2021	2022	2023	Valor máximo	Valor mínimo
<b>Faixa etária</b>						
< 20 anos	532 (29,1%)	764 (41,7%)	469 (25,6%)	65 (3,6%)	1.830	65
20 a 34 Anos	3.628 (26,2%)	6.890 (49,8%)	2.833 (20,5%)	496 (3,6%)	13.847	496
≥ 30 anos	1.299 (25,7%)	2.891 (57,1%)	766 (15,1%)	104 (2,1%)	5.060	104
<b>Cor da pele</b>						
Amarela	54 (31,2%)	81 (41,8%)	34 (19,7%)	4 (2,3%)	173	4
Branca	1.859 (20,5%)	4.660 (51,3%)	2.203 (24,3%)	360 (4%)	9.077	360
Indígena	81 (48,2%)	61 (36,3%)	20 (11,9%)	6 (3,6%)	168	6
Parda	3107 (30,8%)	5.156 (51%)	1.590 (15,7%)	251 (2,5%)	10.104	251
Preta	365 (5,3%)	608 (4,8%)	232 (5%)	47 (6,3%)	608	232
<b>Região</b>						
Centro-Oeste	562 (24,7%)	1.262 (55,4%)	391 (17,2%)	64 (2,8%)	2.279	64
Norte	857 (34,2%)	1.320 (52,7%)	303 (12,1%)	27 (1,1%)	2.507	27
Nordeste	1.489 (39,2%)	1.834 (48,3%)	424 (11,2%)	52 (1,4%)	3.799	52
Sul	589 (13,9%)	2.087 (49,2%)	1.375 (32,4%)	192 (4,5%)	4.243	192
<b>Escolaridade</b>						
Sem escolaridade	19 (21,3%)	44 (49,4%)	24 (27%)	2 (2,2%)	89	2
Fundamental I	252 (28,4%)	424 (47,8%)	188 (21,2%)	23 (2,6%)	887	23
Fundamental II	537 (27,8%)	952 (49,2%)	378 (19,5%)	67 (3,5%)	1.934	67
Ensino Médio	1.512 (27,2%)	2.779 (50%)	1.071 (19,3%)	200 (3,6%)	5.562	200
Superior	500 (27,2%)	963 (52,4%)	333 (18,1%)	42 (2,3%)	1.838	42
N/A	2.639 (25,3%)	5.383 (51,6%)	2.074 (19,9%)	331 (3,2%)	10.427	331

Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Observatório Obstétrico Brasileiro (OOBr) ([https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid\\_gesta\\_puerp\\_br/](https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid_gesta_puerp_br/)) (2024).

A maioria dos óbitos ocorreu no 2º e 3º trimestres de 2020 a 2022, com uma redução significativa nos casos em 2023. Apresentar febre, tosse, dor de garganta, dispneia e desconforto respiratório foram comuns nos primeiros anos da pandemia, com uma queda significativa em 2023. A porcentagem de casos não avaliados (N/A) permaneceu considerável ao longo dos anos. Cardiopatias, diabetes e obesidade foram comorbidades relevantes entre as mulheres que faleceram devido à COVID-19. A prevalência dessas comorbidades foi alta nos primeiros anos e diminuiu em 2023 (Tabela 2).

**Tabela 2.** Características clínicas segundo período gestacional, sinais, sintomas e comorbidades dos óbitos maternos por COVID-19 entre 2020-2023 no Brasil (continua)

	2020	2021	2022	2023	IC 95%*	RR**	Valor p***
<b>Período gestacional</b>							
1º trimestre	438 (2%)	773 (47,7%)	331 (20,4%)	79 (4,9%)	0.0617±1.96	-	0.288
2º trimestre	1.079 (26,1%)	2.402 (58%)	559 (13,5%)	99 (2,4%)	0.1955±1.96	3.17	0.276
3º trimestre	2.832 (25,6%)	5.461 (49,4%)	2.402 (21,7%)	355 (3,2%)	0.4202±1.96	6.81	0.724
Puerpério	1.110 (28,3%)	1.909 (48,6%)	776 (19,8%)	132 (3,4%)	0.1493±1.96	2.42	0.282
<b>Febre</b>							
Não	1.868 (24,5%)	3.602(47,3%)	1.842 (24,2%)	305 (4%)	8617±57.59	-	0.384
Sim	2.989 (30%)	5.455 (54,7%)	1.305 (13,1%)	220 (2,2%)	9969±78.34	1.16	0.832
N/A	602 (19,1%)	1.488 (47,2%)	921 (29,2%)	140 (4,4%)	3151±49.73	0.37	0.168
<b>Tosse</b>							
Não	1.464 (28,3%)	2.215 (42,9%)	1.281 (24,8%)	207 (4%)	7497±57.49	0.2845	0.296
Sim	3.480(26,3%)	7.322 (55,4%)	2.058 (15,6%)	355 (2,7%)	10815±100.29	0.4106	0.704
N/A	515 (21,9%)	1.008 (42,8%)	729 (31%)	103 (4,4%)	2355±34.38	0.0894	0.129
<b>Dor de garganta</b>							
Não	3.213 (28,2%)	5.883 (51,6%)	1.982 (17,4%)	333 (2,9%)	8311±57.28	0.3157	0.2816
Sim	1.193 (25,8%)	2.250 (48,6%)	1.022 (21,1%)	166 (3,6%)	4631±60.97	0.1759	0.2577
N/A	1.053 (22,4%)	2.412 (51,4%)	1.064 (22,7%)	166 (3,5%)	3599±44.29	0.1367	0.2243
<b>Dispnéia</b>							
Não	2.202 (28,8%)	2.904 (38%)	2.179 (28,5%)	354 (4,6%)	8239±58.63	0.3129	0.2882
Sim	2.595 (26,3%)	6.334 (64,2%)	782 (7,9%)	153 (1,6%)	9784±71.27	0.3716	0.2630
N/A	662 (20,5%)	1.307 (40,4%)	1.107 (34,2%)	158 (4,9%)	3134±43.95	0.1191	0.2048
<b>Desconforto respiratório</b>							
Não	2.422 (27,9%)	3.729 (43%)	2.170 (25%)	345 (4%)	7667±56.82	0.2911	0.2794
Sim	2.223 (27,3%)	4.996 (61,4%)	746 (9,2%)	169 (2,1%)	7934±61.85	0.3012	0.2734
N/A	814 (20,7%)	1.820 (46,2%)	1.152 (29,3%)	151 (3,8%)	2792±41.94	0.1060	0.2068
<b>Diarréia</b>							
Não	3.706 (27,2%)	6.861 (50,3%)	2.634 (19,3%)	436 (3,2%)	10637±65.12	0.4038	0.2716
Sim	589 (33,8%)	982 (56,3%)	146 (8,4%)	28 (1,6%)	1345±26.74	0.0511	0.3375
N/A	1.164 (21,7%)	2.702 (50,5%)	1.288 (24,1%)	201 (3,8%)	4354±43.61	0.1654	0.2174
<b>Vômito</b>							
Não	3.715 (27,5%)	6.825 (50,5%)	2.542 (18,8%)	428 (3,2%)	10510±64.33	0.3991	0.2750
Sim	573 (30%)	1.014 (53,2%)	276 (14,5%)	44 (2,3%)	1857±30.98	0.0706	0.3005
N/A	1.171 (22%)	2.706 (50,9%)	1.250 (23,5%)	193 (3,6%)	4327±41.41	0.1644	0.2201
<b>Dor abdominal</b>							
Não	2.255 (18,7%)	6.865 (57%)	2.513 (20,8%)	421 (3,5%)	10054±59.94	0.3817	0.1870
Sim	235 (17,1%)	821 (59,6%)	271 (19,7%)	50 (3,6%)	1377±29.66	0.0523	0.1707
N/A	2.969 (40,6%)	2.859 (39,1%)	1.284 (17,6%)	194 (2,7%)	6268±61.69	0.2379	0.4063
<b>Fadiga</b>							
Não	2.004 (20,1%)	5.250 (52,7%)	2.322 (23,3%)	395 (4%)	9971±58.97	0.3788	0.2009
Sim	523 (3,4%)	2.770 (71,2%)	508 (13,1%)	91 (2,3%)	3892±52.43	0.1479	0.1344
N/A	2.932 (42,7%)	2.525 (36,7%)	1.238 (18%)	179 (2,6%)	4874±51.51	0.1849	0.4266
<b>Perda de olfato</b>							
Não	1.947 (17,2%)	6.312 (55,7%)	2.629 (23,2%)	446 (3,9%)	9334±58.12	0.3546	0.1718
Sim	663 (28%)	1.562 (65,9%)	127 (5,4%)	19 (0,8%)	2342±32.44	0.0889	0.2796
N/A	2.849 (40,5%)	2.671 (38%)	1.312 (18,7%)	200 (2,8%)	8032±64.66	0.8602	0.4052
<b>Perda de paladar</b>							
Não	1.997 (17,4%)	6.389 (55,8%)	2.627 (22,9%)	443 (3,9%)	9386±58.43	0.3561	0.1743
Sim	578 (26,4%)	1.479 (67,4%)	115 (5,2%)	21 (1%)	2193±34.95	0.0833	0.2636
N/A	2.884 (40,7%)	2.677 (37,8%)	1.326 (18,7%)	201 (2,1%)	8042±64.82	0.3051	0.4067

**Tabela 2.** Características clínicas segundo período gestacional, sinais, sintomas e comorbidades dos óbitos maternos por COVID-19 entre 2020-2023 no Brasil (conclusão)

	2020	2021	2022	2023	IC 95%*	RR**	Valor p***
<b>Cardiopatias</b>							
Não	1.911 (28,8%)	3.298 (49,7%)	1.221 (18,4%)	211 (3,2%)	6045±51.43	0.2297	0.2878
Sim	353 (31,5%)	579 (51,7%)	158 (14,1%)	29 (2,6%)	1119±20.59	0.0425	0.3156
N/A	3.195 (24,6%)	6.668 (51,4%)	2.689 (20,7%)	425 (3,3%)	9977±72.06	0.3788	0.2463
<b>Diabetes</b>							
Não	1.908 (29,2%)	3.232 (49,5%)	1.180 (18,1%)	208 (3,2%)	9308±58.31	0.3535	0.2923
Sim	364 (27,7%)	697 (52%)	218 (16,6%)	37 (2,8%)	1316±24.59	0.0500	0.2766
N/A	3.187 (24,7%)	6.616 (51,3%)	2.670 (20,7%)	420 (3,3%)	9073±65.76	0.3446	0.2472
<b>Obesidade</b>							
Não	1.953 (29,8%)	3.152 (48,1%)	1.226 (18,7%)	216 (3,3%)	8137±56.11	0.3090	0.2983
Sim	238 (20,5%)	781 (67,2%)	125 (10,8%)	18 (1,5%)	1162±21.05	0.441	0.2048
N/A	3.268 (25,1%)	6.612 (50,8%)	2.717 (20,9%)	431 (3,3%)	8318±59.19	0.3160	0.2507

\*IC 95%: Intervalo de confiança de 95%. \*\*RR: Risco relativo. \*\*\*Valor de p: Valores de p menores que 0.05 indicam associação significativa entre as categorias.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Observatório Obstétrico Brasileiro (OOBR)

([https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid\\_gesta\\_puerp\\_br/](https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid_gesta_puerp_br/)) (2024).

A proporção de pacientes que necessitaram de internação foi mais alta em 2021 (51,6%), seguida por 2020 (26,1%), 2022 (19,3%), e 2023 (3,1%). Houve uma redução significativa na necessidade de internação ao longo dos anos. O ano de 2021 apresentou o maior número de internações em UTI (68,7%), seguido por 2020 (22,8%), 2022 (7,2%), e 2023 (1,3%). A taxa de hospitalizações em UTI diminuiu em 2023. A necessidade de suporte ventilatório, tanto invasivo quanto não invasivo, foi mais alta em 2021. Em 2023, a necessidade de suporte ventilatório, especialmente invasivo, foi mínima. A taxa de cura foi mais alta em 2021 (47,9%), mas houve uma diminuição nos anos subsequentes. A mortalidade foi significativamente alta em 2021 (72,9%) e caiu nos outros anos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Evolução clínica segundo a necessidade de internação, admissão em UTI e suporte ventilatório dos casos de COVID-19 entre 2020-2023 no Brasil

	2020	2021	2022	2023	IC 95%*	RR**	Valor p***
<b>Internação</b>							
Não	187 (35,3%)	153 (28,9%)	161 (30,4%)	28 (5,3%)	0.0255±1.96	0.739	0.0254
Sim	5.201 (26,1%)	10.291 (51,6%)	3.850 (19,3%)	617 (3,1%)	0.9625±1.96	0.916	0.9574
N/A	71 (28,5%)	101 (40,6%)	57 (22,9%)	20 (8%)	0.0120±1.96	0.285	0.0120
<b>Hospitalização em UTI</b>							
Não	3.761 (27,4%)	6.250 (45,6%)	3.186 (23,2%)	510 (3,7%)	0.6611±1.96	0.832	0.6576
Sim	1.120 (22,8%)	3.383 (68,7%)	353 (7,2%)	65 (1,3%)	0.2374±1.96	0.832	0.2361
N/A	578 (27,4%)	912 (43,2%)	529 (25,1%)	90 (4,3%)	0.1017±1.96	0.274	0.1012
<b>Suporte ventilatório</b>							
Não	3.019 (29,1%)	3.950 (38,1%)	2.933 (28,3%)	469 (4,5%)	0.5001±1.96	0.774	0.4976
Não invasivo	1.305 (22,5%)	3.915 (67,5%)	496 (8,5%)	87 (1,5%)	0.2797±1.96	0.225	0.2784
Invasivo	498 (21,7%)	1.668 (72,8%)	101 (4,3%)	24 (1%)	0.1105±1.96	0.217	0.1099
N/A	637 (28%)	1.012 (44,5%)	538 (23,7%)	85 (3,7%)	0.1096±1.96	-	0.1090
<b>Evolução</b>							
Cura	4.695 (26,6%)	8.458 (47,9%)	3.755 (21,3%)	614 (3,5%)	0.8404±1.96	0.831	0.8405
Óbito	402 (22,2%)	1.320 (72,9%)	69 (3,8%)	18 (1%)	0.0868±1.96	0.881	0.0868
N/A	387 (25,2%)	830 (54%)	257 (16,7%)	40 (2,2%)	0.0726±1.96	0.252	0.0726

\*IC 95%: Intervalo de confiança de 95%. \*\*RR: Risco relativo. \*\*\*Valor de p: Valores de p menores que 0.05 indicam associação significativa entre as categorias.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Observatório Obstétrico Brasileiro (OOBR)

([https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid\\_gesta\\_puerp\\_br/](https://observatorioobstetrico.shinyapps.io/covid_gesta_puerp_br/)) (2024).

## Discussão

Em todas as categorias, o ano de 2021 apresentou o maior número de casos, indicando um possível pico na disseminação da doença ou na detecção de casos nesse período. O ano de 2023 geralmente apresentou o menor número de casos, sugerindo uma redução na incidência ou melhor controle da doença. O pico de casos em 2021 pode ser atribuído a vários fatores. Primeiramente, o ano de 2021 coincidiu com a disseminação de variantes mais contagiosas da SARS-CoV-2, como a variante Delta, que foi associada a um aumento significativo nas taxas de transmissão e gravidade da doença (Callaway, 2021).

Além disso, 2021 foi um período crítico antes da ampla disponibilização e administração de vacinas eficazes, o que pode ter contribuído para a alta mortalidade entre gestantes, que são um grupo particularmente vulnerável. O aumento da detecção de casos também pode ser explicado pela maior capacidade de testagem e notificação, resultando em uma identificação mais precisa dos casos de COVID-19 (Oliveira et al., 2021). Em contraste, a redução de casos em 2023 sugere um efeito positivo das campanhas de vacinação e das medidas de controle da pandemia implementadas globalmente. Estudos demonstram que a vacinação reduziu significativamente a gravidade da doença e as taxas de mortalidade, inclusive entre mulheres grávidas (Dagan et al., 2021).

A faixa etária de 20 a 34 anos teve a maior quantidade de casos, seguida por aqueles com menos de 20 anos. A maior incidência de casos na faixa etária de 20 a 34 anos pode ser atribuída ao fato de que essa é a faixa etária de maior fertilidade, representando a maioria das gestações. Mulheres mais jovens também podem estar mais expostas ao vírus devido à participação ativa no mercado de trabalho e outras atividades sociais que aumentam o risco de infecção. A alta proporção de casos entre mulheres com menos de 20 anos também é preocupante e pode estar ligada a fatores como acesso limitado a cuidados de saúde adequados e educação sexual e reprodutiva, que são críticas para a prevenção e o manejo de infecções durante a gravidez (Abe et al., 2023).

Mulheres pardas representaram a maior proporção de casos. As disparidades raciais observadas refletem desigualdades estruturais profundamente

enraizadas no acesso à saúde e na qualidade dos cuidados recebidos. Estudos indicam que mulheres pardas e pretas enfrentam barreiras significativas no acesso a cuidados pré-natais de qualidade e são mais suscetíveis a comorbidades, que aumentam o risco de complicações graves e morte por COVID-19 (Leal et al., 2017; Góes et al., 2023). Embora evidências indiquem que mulheres negras enfrentam maiores barreiras de acesso aos cuidados de saúde e uma maior prevalência de comorbidades, a ausência de estudos e registros focados na interseção dessas variáveis limita a capacidade de formular políticas de saúde eficazes e inclusivas (Leal et al., 2017).

A região Sul e a Nordeste apresentaram as maiores quantidades de casos e aquelas com ensino médio apresentaram as maiores proporções de casos. A interpretação dos dados mostra que a maioria das variáveis apresentam a maior proporção de casos em 2021. Isso indica que 2021 foi um ano crítico em termos de incidência das variáveis estudadas. A observação de que mulheres com ensino médio apresentaram as maiores proporções de casos sugere que a educação desempenha um papel crucial na saúde materna. Mulheres com níveis mais baixos de educação podem ter menor acesso a informações sobre prevenção de COVID-19 e cuidados de saúde durante a gravidez, além de enfrentarem barreiras socioeconômicas que limitam o acesso a serviços de saúde de qualidade (Leal et al., 2017).

Os valores mínimos, em geral, tendem a ser mais baixos em 2023, sugerindo uma possível redução na prevalência ou no diagnóstico dessas condições ao longo dos anos. A distribuição geográfica dos casos, com as regiões Sul e Nordeste apresentando as maiores quantidades, pode ser explicada por diferenças regionais no acesso aos serviços de saúde, densidade populacional e respostas locais à pandemia. Regiões com infraestrutura de saúde menos desenvolvida ou sobrecarregada enfrentaram maiores desafios na resposta eficaz à COVID-19, resultando em maiores taxas de mortalidade materna (Ribeiro et al., 2021).

Nosso estudo apresentou uma proporção significativamente maior de casos com tosse em comparação com aqueles sem tosse, os casos com dispnéia foram maiores em comparação com aqueles sem dispnéia. Estudos anteriores também identificaram a tosse como um dos sintomas mais comuns e indicativos da

infecção pela SARS-CoV-2 (Guan et al., 2020; Huang et al., 2020). Essa correlação pode ser explicada pela resposta inflamatória que a infecção viral provoca nas vias aéreas, exacerbando a tosse como um mecanismo de defesa do corpo para expelir o patógeno. A presença de dispneia tem sido consistentemente associada a desfechos adversos e necessidade de cuidados intensivos, conforme demonstrado por estudos clínicos e epidemiológicos (Richardson et al., 2020). A anosmia, em particular, tem sido um marcador precoce e relativamente específico de infecção pela SARS-CoV-2, enquanto a ageusia pode ser menos frequente ou menos distintiva em sua apresentação (Menni et al., 2020).

A presença de obesidade aumentou significativamente o risco em comparação com aquelas sem obesidade. A associação entre obesidade e maior risco de COVID-19 grave é consistente com evidências prévias na literatura científica (Popkin et al., 2020). A obesidade está associada a disfunções do sistema imunológico, inflamação crônica e comorbidades, como diabetes e doenças cardiovasculares, que podem predispor os indivíduos a complicações mais graves da COVID-19. A resposta inflamatória exacerbada observada em indivíduos obesos pode contribuir para a progressão rápida da infecção e complicações respiratórias (Luzi & Radaelli, 2020).

A taxa de internação aumentou significativamente ao longo dos anos, com um aumento em 2021. Os casos de internação apresentam-se maior em comparação com aqueles que não foram internados. O ano de 2021 foi marcado por várias variantes mais contagiosas da SARS-CoV-2, que contribuíram para uma rápida propagação da doença e uma pressão sem precedentes sobre os sistemas de saúde em todo o mundo (Callaway, 2021).

Houve uma variação notável na necessidade de hospitalização em UTI ao longo dos anos, com taxas mais altas em 2021. A necessidade de suporte ventilatório também variou ao longo dos anos, com um aumento notável em 2021. Pacientes que precisaram de suporte ventilatório, tanto não invasivo quanto invasivo, apresentaram um risco significativamente maior. As gestantes e puérperas podem estar em maior risco de complicações devido às mudanças fisiológicas

durante a gravidez, como a imunossupressão e a compressão mecânica dos órgãos pelo útero em crescimento (Allotey et al., 2020).

A evolução dos pacientes ao longo do tempo mostra uma mudança nas taxas de cura e óbito. Os casos de óbito apresentam risco mais alto, indicando uma associação significativa com resultados negativos. A gravidade da doença em gestantes e puérperas que necessitam de suporte ventilatório pode ser atribuída a vários fatores, incluindo a progressão rápida da doença, a resposta inflamatória exacerbada e a maior propensão a complicações respiratórias graves (Di Mascio et al., 2020).

As limitações deste estudo incluem a dependência de dados secundários, que podem conter erros de registro ou inconsistências. Além disso, a subnotificação ou a classificação inadequada das causas de óbito podem afetar os resultados. A análise é restrita às informações disponíveis no OOB, e outras variáveis potencialmente relevantes podem não estar presentes nos registros. Todavia, os resultados deste estudo podem auxiliar na construção de políticas públicas que reduzam a mortalidade materna e melhorem a saúde materna em contexto de pandemia.

## Conclusão

Nossas análises revelam a complexidade das interações entre a COVID-19 e diferentes grupos populacionais. Gestantes, puérperas e mulheres pardas e pretas emergem como grupos particularmente vulneráveis, enfrentando maior risco de complicações graves da doença. Além disso, a obesidade surge como um fator de risco significativo, aumentando a probabilidade de evolução desfavorável da COVID-19. A variação temporal na necessidade de hospitalização e suporte ventilatório destaca a dinâmica evolutiva da pandemia, ressaltando a importância de estratégias adaptáveis e vigilância contínua. Em conjunto, essas descobertas destacam a necessidade de intervenções direcionadas, políticas de saúde pública inclusivas e uma abordagem multidisciplinar para mitigar os impactos da COVID-19 em populações vulneráveis, garantindo melhores resultados de saúde para todos.

## Contribuições dos autores

Os autores declararam ter feito contribuições substanciais ao trabalho em termos da concepção ou desenho da pesquisa; da aquisição, análise ou interpretação de dados para o trabalho; e da redação ou revisão crítica de conteúdo intelectual relevante. Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e concordaram em assumir a responsabilidade pública por todos os aspectos do estudo.

## Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

## Indexadores

A Revista Psicologia, Diversidade e Saúde é indexada no [DOAJ](#), [EBSCO](#) e [LILACS](#).



## Referências

- Abe, Y., Uchiyama, K., Takaoka, N., Yamamoto, K., Haruyama, Y., Shibata, E., Naruse, K., Kobashi, G. (2023). The COVID-19 pandemic affects pregnancy complications and delivery outcomes in Japan: a large-scale nationwide population-based longitudinal study [A pandemia de COVID-19 afeta as complicações na gravidez e os resultados do parto no Japão: um estudo longitudinal de base populacional em larga escala em todo o país]. *Sci Rep*, 13(1), 21059. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48127-z>
- Allotey, J., Stallings, E., Bonet, M., Yap, M., Chatterjee, S., Kew, T. (2020). Clinical manifestations, risk factors, and maternal and perinatal outcomes of pregnant women with COVID-19: living systematic review and meta-analysis [Manifestações clínicas, fatores de risco e resultados maternos e perinatais de gestantes com COVID-19: revisão sistemática viva e meta-análise]. *BMJ*, 370, m3320. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3320>

- Borges, M. F. S. O., Silva, I. F., & Koifman, R. (2020). Histórico social, demográfico e de saúde dos povos indígenas do estado do Acre, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(6), 2237–2246. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.12082018>
- Callaway, E. (2021). Delta coronavirus variant: scientists brace for impact [Variante do coronavírus Delta: cientistas se preparam para o impacto]. *Nature*, 595(7865), 17-18. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01696-3>
- Calvert, C., John, J., Nzvere, F. P., Cresswell, J. A., Fawcus, S., Fottrell, E., Say, L., Graham, W. J. (2021). Maternal mortality in the covid-19 pandemic: findings from a rapid systematic review [Mortalidade materna na pandemia de covid-19: resultados de uma rápida revisão sistemática]. *Glob Health Action*, 14(1), 1974677. <https://doi.org/10.1080/16549716.2021.1974677>
- Chmielewska, B., Barratt, I., Townsend, R., Kalafat, E., van der Meulen, J., Guroł-Urganci, I., O'Brien, P., Morris, E., Draycott, T., Thangaratinam, S., Le Doare, K., Ladhani, S., von Dadelszen, P., Magee, L., Khalil, A. (2021). Effects of the COVID-19 pandemic on maternal and perinatal outcomes: a systematic review and meta-analysis [Efeitos da pandemia de COVID-19 nos resultados maternos e perinatais: uma revisão sistemática e meta-análise]. *The Lancet Global Health*, 9(6), e759-e772. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00079-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00079-6)
- Croda, J., Oliveira, W.K., Frutuoso, R.L., Mandetta, L.H., Baia-da-Silva, D.C., Brito-Sousa, J.D., & Lacerda, M.V. (2020). COVID-19 in Brazil: Advantages of a socialized unified health system and preparation to contain cases [COVID-19 no Brasil: Vantagens de um sistema de saúde unificado socializado e preparação para conter casos]. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 53, e20200167. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0167-2020>
- Dagan, N., Barda, N., Kepten, E., Miron, O., Perchik, S., Katz, M. A., & Balicer, R.D. (2021). BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine in a nationwide mass vaccination setting [Vacina BNT162b2 mRNA contra a Covid-19 em um cenário nacional de vacinação em massa]. *The New England Journal of Medicine*, 384(15), 1412-1423. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101765>
- Di Mascio, D., Sen, C., Saccone, G., Galindo, A., Grünebaum, A., Yoshimatsu, J., & Berghella, V. (2020). Risk factors associated with adverse fetal outcomes in pregnancies affected by coronavirus disease 2019 (COVID-19): a secondary analysis of the WAPM study on COVID-19 [Fatores de risco associados a resultados fetais adversos em gestações afetadas pela doença do coronavírus 2019 (COVID-19): uma análise secundária do estudo WAPM sobre a COVID-19]. *Journal of Perinatal Medicine*, 48(9), 950-958. <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0355>

- Ellington, S., Strid, P., Tong, V. T., Woodworth, K., Galang, R. R., Zambrano, L. D., & Gilboa, S. M. (2020). Characteristics of Women of Reproductive Age with Laboratory-Confirmed SARS-CoV-2 Infection by Pregnancy Status - United States, January 22-June 7, 2020 [Características das mulheres em idade reprodutiva com infecção por SARS-CoV-2 confirmada em laboratório por status de gravidez - Estados Unidos, 22 de janeiro a 7 de junho de 2020]. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(25), 769-775. <http://doi.org/10.15585/mmwr.mm6925a1>
- Glennie, M., Dowden, M., Grose, M., Scolyer, M., Superina, A., & Gardner, K. (2022). Engaging Remote Aboriginal Communities in COVID-19 Public Health Messaging via Crowdsourcing [Envolvimento de comunidades aborígenes remotas em mensagens de saúde pública sobre a COVID-19 por meio de crowdsourcing]. *Front Public Health*, 10, 866134. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.866134>
- Góes, E. F., Ferreira, A. J. F., & Ramos, D. (2023). Racismo antinegro e morte materna por COVID-19: o que vimos na Pandemia?. *Ciência & Saúde Coletiva*, 28(9), 2501-2510. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023289.08412022>
- Guan, W. J., Ni, Z. Y., Hu, Y., Liang, W. H., Ou, C. Q., He, J. X., & Zhong, N. S. (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China [Características clínicas da doença causada pelo coronavírus 2019 na China]. *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., & Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China [Características clínicas de pacientes infectados com o novo coronavírus de 2019 em Wuhan, China]. *The Lancet*, 395(10223), 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Knight, M., Bunch, K., Vousden, N., Morris, E., Simpson, N., Gale, C. (2020). Characteristics and outcomes of pregnant women admitted to hospital with confirmed SARS-CoV-2 infection in UK: national population based cohort study [Características e resultados de gestantes internadas em hospitais com infecção confirmada por SARS-CoV-2 no Reino Unido: estudo de coorte nacional de base populacional]. *BMJ*, 369, m2107. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2107>
- Leal, M. C., Gama, S. G. N., Pereira, A. P. E., Pacheco, V. E., Carmo, C. N., & Santos, R. V. (2017). A cor da dor: iniquidades raciais na atenção pré-natal e ao parto no Brasil. *Cadernos De Saúde Pública*, 33, e00078816. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00078816>
- Luzi, L., & Radaelli, M. G. (2020). Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic [Influenza e obesidade: sua estranha relação e as lições para a pandemia de COVID-19]. *Acta Diabetologica*, 57(6), 759-764. <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01522-8>
- Menni, C., Valdes, A. M., Freidin, M. B., Sudre, C. H., Nguyen, L. H., Drew, D. A., & Spector, T. D. (2020). Real-time tracking of self-reported symptoms to predict potential COVID-19 [Rastreamento em tempo real de sintomas autorrelatados para prever a possível COVID-19]. *Nature Medicine*, 26(7), 1037-1040. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0916-2>
- Nakamura-Pereira, M., Amorim, M. M. R., Pacagnella, R. C., Takemoto, M. L. S., Penso, F. C. C., Rezende-Filho, J., & Leal, M. C. (2020). COVID-19 and Maternal Death in Brazil: An Invisible Tragedy. *Revista Brasileira De Ginecologia E Obstetrícia*, 42(8), 445-447. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715138>
- Oliveira, W. K., Duarte, E., França, G. V. A., & Garcia, L. P. (2021). Como o Brasil pode deter a COVID-19. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 29(2), e2020044. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200023>
- Orellana, J., Jacques, N., Leventhal, D. G. P., Marrero, L., Morón-Duarte, L. S. (2022). Excess maternal mortality in Brazil: Regional inequalities and trajectories during the COVID-19 epidemic [Excesso de mortalidade materna no Brasil: Desigualdades regionais e trajetórias durante a epidemia de COVID-19]. *PLoS One*, 17(10), e0275333. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275333>
- Popkin, B. M., Du, S., Green, W. D., Beck, M. A., Algaith, T., Herbst, C. H., & Swart, E. C. (2020). Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships [Indivíduos com obesidade e COVID-19: Uma perspectiva global sobre a epidemiologia e as relações biológicas]. *Obesity Reviews*, 21(11), e13128. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32845580/>
- Resolução nº 510 de 7 de abril de 2016.* (2016). O Plenário do Conselho Nacional de Saúde em sua Quinquagésima Nona Reunião Extraordinária, realizada nos dias 06 e 07 de abril de 2016, no uso de suas competências regimentais e atribuições conferidas pela Lei n o 8.080, de 19 de setembro de 1990, pela Lei n o 8.142, de 28 de dezembro de 1990, pelo Decreto n o 5.839, de 11 de julho de 2006. [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html)
- Ribeiro, K. B., Ribeiro, A. F., Veras, M. A. S. M., & Castro, M. C. (2021). Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil [Desigualdades sociais e mortalidade por COVID-19 na cidade de São Paulo, Brasil]. *International Journal of Epidemiology*, 50(3), 732-742. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab022>

Richardson, S., Hirsch, J.S., Narasimhan, M., Crawford, J. M., McGinn, T., Davidson, K. W., & Zanos, T. P. (2020). Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area [Características de apresentação, comorbidades e resultados entre 5.700 pacientes hospitalizados com COVID-19 na área da cidade de Nova York]. *JAMA*, 323(20), 2052-2059. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>

Rodriguez-Lonebear, D., Barceló, N. E., Akee, R., & Carroll, S. R. (2020). American Indian Reservations and COVID-19: Correlates of Early Infection Rates in the Pandemic [Reservas de índios americanos e COVID-19: Correlatos das taxas de infecção precoce na pandemia]. *Journal of Public Health Management and Practice*, 26(4), 371-377. <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000001206>