

Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**



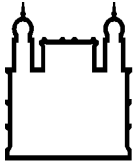
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
SERGIO AROUCA  
ENSP

Júnia Maria Drumond Cajazeiro

**Diferenciais de mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave decorrente de COVID-19: uma análise ecológica sobre iniquidades étnico-raciais durante a pandemia de COVID-19 no Brasil**

Rio de Janeiro

2022



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



Junia Maria Drumond Cajazeiro

**Diferenciais de mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave decorrente de COVID-19: uma análise ecológica sobre iniquidades étnico-raciais durante a pandemia de COVID-19 no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação de Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Métodos Quantitativos em Epidemiologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Aline Araújo Nobre.

Coorientador: Prof. Dr. Andrey Moreira Cardoso.

Rio de Janeiro

2022

Título do trabalho em inglês: Mortality differentials due to COVID-19 Severe Acute Respiratory Syndrome: an ecological ethnic-racial inequalities analysis during the COVID-19 pandemic in Brazil

C139d      Cajazeiro, Júnia Maria Drumond.  
Diferenciais de mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave decorrente de COVID-19: uma análise ecológica sobre iniquidades étnico-raciais durante a pandemia de COVID-19 no Brasil / Júnia Maria Drumond Cajazeiro. -- 2022.  
58 f. : il. color.

Orientadora: Aline Araújo Nobre.  
Coorientador: Andrey Moreira Cardoso.  
Dissertação (Mestrado Acadêmico em Epidemiologia em Saúde Pública), Rio de Janeiro, 2022.  
Bibliografia: f. 55-58.

1. Registros de mortalidade. 2. Indicadores de desigualdade em saúde. 3. Saúde étnica. I. Título.

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

Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica: Glauce de Oliveira Pereira - CRB-7-5642  
Biblioteca de Saúde Pública

Junia Maria Drumond Cajazeiro

**Diferenciais de mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave decorrente de COVID-19: uma análise ecológica sobre iniquidades étnico-raciais durante a pandemia de COVID-19 no Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós graduação de Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Métodos Quantitativos em Epidemiologia.

Aprovada em: 05 de outubro de 2022.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Guilherme Loureiro Werneck  
Universidade Estadual do Rio de Janeiro - Instituto de Medicina Social

Prof. Dr. Ricardo Ventura Santos  
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.<sup>a</sup> Dra. Aline Araújo Nobre (Orientadora)  
Fundação Oswaldo Cruz – Programa de Computação Científica

Rio de Janeiro

2022

## RESUMO

A doença causada pelo novo coronavírus (COVID-19) foi identificada pela primeira vez em novembro de 2019, e o conhecimento da comunidade científica sobre aspectos relacionados a ela foi sendo produzido ao longo da evolução da pandemia. Hoje, sabe-se que existe maior mortalidade em pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica e geográfica e em grupos étnico-raciais que vivenciam exclusão social. Este trabalho tem, portanto, o objetivo de estudar a associação entre iniquidades étnico raciais na mortalidade por COVID-19 no Brasil no primeiro ano da pandemia. Trata-se de um estudo ecológico tendo como unidade de análise espacial as mesorregiões brasileiras e unidade temporal o período acumulado de um ano, entre março/2020 e fevereiro/2021, bem como os três quadrimestres consecutivos (março-junho/2020, julho-outubro/2020 e novembro/2020-fevereiro/2021). Foram analisadas as taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 na população brasileira segundo grupos de cor/raça (branca, preta, parda e indígena) e calculadas as razões de taxas de mortalidade entre esses grupos, tomando como referência a categoria de cor/raça branca. Modelos de regressão binomial negativa foram ajustados para avaliar o efeito da proporção de população vulnerabilizada (pretos, pardos e indígenas) nas taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19, após ajuste por idade, nível de acesso à saúde e índice socioeconômico. Observaram-se, no Brasil, taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 mais elevadas para pardos (RT: 3,38, IC<sub>95%</sub>: 3,32-4,45) no primeiro quadrimestre e para indígenas no primeiro (RT: 3,85, IC<sub>95%</sub>: 3,32-4,45) e segundo (RT: 3,11, IC<sub>95%</sub>: 2,60-3,68) quadrimestres, em relação à categoria de cor/raça branca. Ao analisar a associação entre proporção de população vulnerabilizada e a mortalidade por SRAG-COVID-19 observamos associações estatisticamente significativas, com destaque para o primeiro quadrimestre, em que se viu um aumento de 26% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 a cada incremento de 10% da proporção de população vulnerabilizada (RT: 1,26, IC<sub>95%</sub>: 1,17-1,34), e no terceiro quadrimestre, em que se verificou aumento de 27% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 a cada incremento de 10% da proporção de população indígena (RT: 1,27, IC<sub>95%</sub>: 1,03-1,64). Os resultados evidenciam iniquidades étnico-raciais e geográficas na mortalidade por COVID-19 no primeiro ano da pandemia no Brasil, na medida em que pardos e indígenas, bem como regiões com maiores proporções de população preta, parda e indígena experimentaram taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 mais elevadas.

Palavras-chave: COVID-19; desigualdades; mortalidade; cor/raça.

## ABSTRACT

The disease caused by the new coronavirus (COVID-19) was first identified in November 2019, and the scientific community's knowledge of aspects related to it was produced throughout the pandemic's evolution. Nowadays it is known that there is greater mortality risk in people in socioeconomic, geographic and/or ethnic vulnerability. This study, therefore, aims to verify the association between race/color inequities and the COVID-19 mortality from Severe Acute Respiratory Infection caused by COVID-19 infection (SARI-COVID-19) in Brazil in the pandemic's first year. This ecological study was performed by Brazilian mesoregion, both in the accumulated annual period and in 3 different four-month periods. (march-june/2020, july-october/2020 and november/2020-february/2021). SARI-COVID-19 mortality rates were analysed in the Brazilian population groups categories white, black, pardos (mixed race) and indigenous and the ratios of mortality rates (RMR) between black, pardos or indigenous groups and color/race white. In addition to these analyses, regression models were performed to assess the effect of the proportion of vulnerable population (black, pardos and indigenous) on SARI-COVID-19 mortality rates in Brazilian mesoregions, in the annual period and in the four-month periods analyzed, after adjustment by age, access to health care and socioeconomic index. It was found higher mortality rate ratios for pardos, (RMR 3.38 CI 95%: 3.32-4.45), in the first four months period and for indigenous populations, (RMR 3.85 CI 95% 3, 32-4.45) in the first and second four months, (RMR 3.11 CI 95%: 2.60-3.68), in relation to the white population. Analyzing the association between the vulnerable population and SARI-COVID-19 mortality, it was observed statistically significant associations, with emphasis on the first four months, which had a 26% increase in the SARS-COVID-19 mortality rate, (RMR 1.26 CI95% 1.17-1.34) with a 10% increase in the proportion of the vulnerable population and the third quarter, with a 10% increase in the proportion of indigenous population, we observed a 27% increase in the mortality rate due to SARI-COVID-19, (RMR 1.27 CI 95% 1.03-1.64). The various analyzes in this study highlights ethnic and geographic inequities in the COVID-19 mortality in the first year of the pandemic in Brazil as pardos and indigenous and the regions with higher proportion of black, pardos and indigenous had had higher mortality rates.

Keywords: COVID-19; inequalities; mortality; color/race.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Divisão do Brasil por mesorregiões .....	22
Figura 2: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população indígena nos três quadrimestres analisados. ....	34
Figura 3: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população branca nos três quadrimestres analisados. ....	35
Figura 4: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população parda nos três quadrimestres analisados. ....	36
Figura 5: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população preta nos três quadrimestres analisados. ....	37
Figura 6: Razão de taxas de mortalidade padronizadas por idade da população indígena e a população branca de março de 2020 a fevereiro de 2021.....	39
Figura 7: Razão de taxas de mortalidade da população parda e a população branca de março de 2020 fevereiro de 2021. ....	40
Figura 8: Razão de taxas de mortalidade da população preta e a população branca de março de 2020 fevereiro de 2021. ....	40
Figura 9: Mapas das taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 acumulada e por quadrimestre por mesorregiões brasileiras .....	41
Figura 10: Mapas das proporções de populações vulnerabilizadas no Brasil. ....	42
Figura 11: Mapa da distribuição espacial das covariáveis Média Geoses, índice de envelhecimento e razão de leitos CTI por população nas mesorregiões brasileiras.....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Taxa de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 (100.000 habitantes) segundo cor/raça, acumulada e por quadrimestre. Brasil e regiões, março de 2020 a fevereiro de 2021 .....	30
Tabela 2: Razão de taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) segundo cor/raça, acumulada e por quadrimestre. Brasil e regiões, março de 2020 a fevereiro de 2021. ....	31
Tabela 3: Medidas sumárias da taxa específica de mortalidade por SRAG-COVID-19 segundo cor/raça e quadrimestre, março de 2020 a fevereiro de 2021.....	32
Tabela 4: Medidas sumárias das razões de taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade .....	38
Tabela 5: Razão de taxa estimada e respectivo intervalo de confiança 95% para associação entre proporção de população vulnerabilizada e a mortalidade por SRAG-COVID-19 no período acumulado de um ano.....	44
Tabela 6: Resultados dos modelos de regressão binomial negativa analisados durante o primeiro quadrimestre nas populações vulnerabilizadas no Brasil. ....	45
Tabela 7: Resultados dos modelos de regressão binomial negativa analisados durante segundo quadrimestre nas populações vulnerabilizadas no Brasil. ....	46
Tabela 8: Resultados dos modelos analisados durante o terceiro quadrimestre analisado nas populações vulnerabilizadas no Brasil. ....	47



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1	SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE (SRAG).....	13
2.2	A PANDEMIA DE COVID-19 VISTA COMO UMA SINDEMIA.....	14
2.3	AS DESIGUALDADES SOCIOECONÔMICAS, RACIAIS E DE ACESSO A SAÚDE NO BRASIL.....	15
2.4	INCONSISTÊNCIAS NA CLASSIFICAÇÃO DE COR OU RAÇA EM FONTES DE DADOS DEMOGRÁFICOS E DE SAÚDE NO BRASIL.....	17
2.4.1	<b>A contagem da população indígena nos censos brasileiros.....</b>	<b>19</b>
2.4.2	<b>A contagem de casos de mortalidade por srag-covid-19 na população indígena brasileira.....</b>	<b>20</b>
2.5	AS DIVISÕES DE REGIÕES NO BRASIL.....	21
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	24
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
<b>5</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
5.1	DELINEAMENTO E ÁREA DE ESTUDO.....	25
5.2	FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	25
5.3	ANÁLISE DOS DADOS .....	27
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
6.1	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS.....	29
6.2	TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR SRAG-COVID-19 POR COR/RAÇA.....	32
6.3	RAZÕES DE TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICAS POR SRAG- COVID-19 PADRONIZADAS POR IDADE.....	37
6.4	ASSOCIAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO VULNERABILIZADA E MORTALIDADE ESPECÍFICA POR SRAG- COVID-19.....	41
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....</b>	<b>52</b>

<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>

## **APRESENTAÇÃO**

### **APRESENTAÇÃO PESSOAL**

O contato com populações vulnerabilizadas ao redor do mundo ao longo dos últimos sete anos, durante minha experiência de trabalho médico humanitário, me despertou uma visão crítica e uma paixão por epidemiologia e, principalmente, pela saúde pública. Após esses anos, pude apreender que meu papel enquanto médica, trabalhando com populações em suas mais diferentes formas de vulnerabilidade, era importante, mas não suficiente para promover, de fato, uma mudança no cenário de desvantagem experimentada por essas populações, que necessitam fortemente de mudanças de ordem política e social, tanto no contexto local, quanto no global, com vistas a melhorar a qualidade de vida e de saúde. Compreendi, a partir dessas experiências, que o melhor entendimento dos determinantes da saúde e seus impactos na situação de saúde, expressa pelo perfil de adoecimento e morte dessas populações, é condição fundamental para apoiar a formulação de políticas de saúde pública adequadas para mitigar desigualdades em saúde. Dessa forma, resolvi retornar à academia e fazer mestrado em epidemiologia em saúde pública para tentar preencher algumas dessas lacunas da minha formação, ampliando meu entendimento e capacidade de contribuir para a saúde das populações.

Após alguns percalços e alguns mestrados que foram abandonados ao longo do tempo, fiz o processo seletivo para a chamada emergencial de COVID-19 na Fiocruz. Escrevi o pré-projeto no aeroporto, aguardando meu voo para Manaus, onde iria trabalhar com populações ribeirinha, indígena e refugiados venezuelanos, organizando um centro de atendimento para COVID-19 em populações mais periféricas e de isolamento para casos leves da doença. Fui aprovada na seleção e iniciei o mestrado, ainda em Manaus, em contato com essas populações. Lá, tive aprendizados muito além do que qualquer livro, qualquer pesquisa poderia me ensinar, com os pajés e caciques que conheci. Lá também reconheci minha origem indígena, reconheci no sentido de entendê-la, mas também de enxergá-la em mim e nos meus ancestrais.

Durante esse processo de reconhecimento, percebi que gostaria que meu projeto, que inicialmente seria voltado para iniquidades em saúde na população preta, deveria ser ampliado para outras populações vulnerabilizadas, como as populações indígenas do nosso país. Nesse processo, tive todo o apoio da minha orientadora, Aline Araújo Nobre, que percebeu minha vontade e acolheu minhas ideias de mudanças no projeto e convidou como coorientador para

nos ajudar nesse processo, o Andrey Moreira Cardoso, que foram muito além do que orientadores. Foram acolhedores e mestres. E, com esses orientadores, escrevi um projeto que traz à tona as iniquidades em saúde no nosso país, associadas a determinantes sociais no contexto da pandemia do novo coronavírus.

Esse trabalho é, portanto, fruto de muito trabalho, mas também de uma jornada de autoconhecimento e reconhecimento, e, por último, um grito de resistência, como uma homenagem às minhas ancestrais indígenas, que tiveram sua história apagada da minha família. Não posso permitir que as desigualdades na saúde experimentadas pelas populações vulnerabilizadas no nosso país sejam apagadas ou invisibilizadas. A pandemia do novo coronavírus trouxe à tona que podemos estar todos no mesmo oceano, mas definitivamente, não estamos todos no mesmo barco, uns, inclusive, estão nadando sem coletes salva-vidas.

Desta forma, na tentativa de responder a algumas dessas inquietações, este trabalho tem como objetivo analisar taxas de mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave decorrente da infecção pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) nas mesorregiões brasileiras, no período de março de 2020 a fevereiro de 2021, considerando a proporção de população vulnerabilizada (pretos, pardos e indígenas), condições socioeconômicas e de acesso a saúde, tendo como hipótese que mesorregiões com maior proporção de populações historicamente vulnerabilizadas experimentaram maior mortalidade por COVID-19.

## 1 INTRODUÇÃO

A doença causada pelo novo coronavírus, SARS-CoV-2, conhecida como COVID-19, teve seu primeiro caso diagnosticado em novembro de 2019 em Wuhan, na China. Em março de 2020, o espalhamento dessa doença já havia ocorrido por todo o mundo e o número crescente de novos casos fez com que a Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhecesse a epidemia em curso como uma emergência global, considerando-a uma pandemia.

Após pouco mais de dois anos de sua primeira notificação, haviam sido notificados 564.126.546 casos e 6.371.354 óbitos pela doença (dados de 22 de julho de 2022 – site da Organização Mundial de Saúde - <https://covid19.who.int>) em todo o mundo. A COVID-19, em sua forma mais grave, caracteriza-se como uma Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), que exige cuidados médico-hospitalares geralmente intensivos e prolongados, gerando sobrecarga nos sistemas de saúde. Além disso, o quadro de SRAG-COVID-19 apresenta alta letalidade associada (CYANG ET AL., 2020), sendo, portanto, um grave problema de saúde pública, por gerar sobrecarga nos sistemas de saúde e alta morbimortalidade.

O primeiro caso de COVID-19 registrado no Brasil foi identificado em fevereiro de 2020 e o primeiro óbito foi confirmado quase um mês após a primeira notificação, em março de 2020. Passados dois anos da primeira notificação, acumulam-se mais de 676.000 óbitos confirmados (dados de 22 de julho de 2022- <https://covid.saude.gov.br>). Para além do registro dos óbitos confirmados por SRAG-COVID-19, observou-se, em paralelo, um aumento expressivo dos óbitos por SRAG não especificada no país (ORELLANA ET AL., 2020) e no mundo (MAGNANI ET AL., 2020), em parte, podendo ser devido a subnotificação de casos de COVID-19, possivelmente em decorrência das dificuldades para a confirmação epidemiológica dos casos clínicos.

A ideia inicial de que a epidemia seria um fenômeno democrático, uma vez que estaria atingindo toda uma população sem contato anterior com o patógeno, mostrou-se uma falácia (OLIVEIRA ET AL., 2020). Apesar de o pressuposto de vulnerabilidade imunológica generalizada, decorrente de uma visão pautada na terminação biológica ser consistente, epidemias são fenômenos não exclusivamente biológicos, mas também social e, portanto, refletem iniquidades tanto no risco de exposição, de adoecimento e acesso à saúde e, dessa forma, populações socialmente vulnerabilizadas, como pretos, quilombolas e indígenas, teriam maior carga de morbidade e mortalidade associada à COVID-19, o que de fato vem sendo demonstrado durante a pandemia (OLIVEIRA ET AL., 2020).

A caracterização das primeiras 250.000 hospitalizações no Brasil, feita por Ranzani et al. (2020), demonstrou que 16% dos casos confirmados para COVID-19, hospitalizados, entre 16 de fevereiro e 15 de agosto de 2020 no país, foram em pessoas que não apresentavam comorbidades e que, na sua maioria, se deram nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Além disso, demonstraram que a mortalidade de pacientes internados era alta, mesmo em pacientes menores de 60 anos, e que essa mortalidade se deu de maneira desigual na rede hospitalar do país, demonstrando também que mesmo superadas as barreiras iniciais do acesso à saúde, populações vulnerabilizadas continuaram apresentando piores prognósticos.

Soma-se a esse fato a questão da ausência de uma liderança nacional para gestão da crise sanitária, criando um ambiente ainda mais propício para a propagação do vírus, principalmente entre os mais vulnerabilizados, que não puderam se proteger de forma adequada durante o início da pandemia, uma vez que não tinham renda ou segurança alimentar ou mesmo econômica, tendo, portanto, que se sujeitar à manutenção de seus trabalhos de forma presencial, além de não terem tido informações adequadas sobre as melhores formas de prevenção da infecção, como medidas de proteção não farmacológicas ou busca à atenção médico-hospitalar, quando preciso. (Freitas, Barcellos, Villela, 2021).

Como publicado no livro Covid-19 no Brasil: cenários epidemiológicos e vigilância em saúde,

Não há mais espaço para amenidades, é preciso se indignar com o que é indigno. São vidas que estão em jogo, são vidas dos velhos, dos pobres, dos negros, dos índios, dos doentes, dos excluídos, do povo brasileiro, o maior ativo que uma nação pode ter. Não é possível se acomodar com o absurdo da necropolítica, aceitar o inaceitável, é preciso exigir que os que hoje governam este país se engajem na defesa da vida das pessoas, do contrário deverão ser julgados e responsabilizados pelos milhares de mortes já contabilizadas e pelas que se avizinham nos próximos meses. (Guilherme Loureiro Werneck. Cenários Epidemiológicos no Brasil tendências e impactos. In: Freitas, C. M., Barcellos, C., e Villela, D. A. M., 2021)

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE (SRAG)

A notificação de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) existe no Brasil desde 2009, a partir da pandemia de H1N1. O monitoramento da SRAG faz parte da estruturação da vigilância da síndrome gripal no país, sendo útil desde então para monitorar as doenças respiratórias agudas, de modo geral, incluindo a SRAG decorrente de COVID-19. Essa notificação ocorre no sistema SIVEP-Gripe, rede de notificação do Sistema Único de Saúde (SUS). A notificação compulsória da SRAG, nesse mesmo sistema, iniciou-se a partir de 2012, seguindo a definição internacional, que inclui internações e óbitos de pessoas com quadro clínico composto por febre (que desde 2020 passou a poder ser somente referida pelo paciente) e tosse ou dor de garganta, e dificuldade respiratória ou dispnéia ou saturação de Oxigênio ( $\text{SatO}_2$ ) < 95% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Antes de 2020, período antecedente à pandemia, o ano com maior número de casos de SRAG no SIVEP-Gripe foi 2009, durante a pandemia de H1N1, com 88.464 casos confirmados e 2060 óbitos por SRAG (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

De acordo com o Ministério da Saúde (2021), tivemos 1.174.182 casos de SRAG durante o ano de 2020 e, acumulados em 2021 até o final da semana epidemiológica 31, primeira semana de agosto, 1.357.406 casos de SRAG. Nesses dois últimos anos, coincidentes com a pandemia de COVID-19, houve um incremento acelerado de casos, sendo o período em que se registrou o maior número de casos de SRAG desde o início do seu monitoramento. Ainda de acordo com o mesmo boletim, em 2020, 59,1% dos casos de SRAG foram confirmados para COVID-19, 35,5% foram classificados como SRAG não especificada e o restante (5,4%) foi classificado como SRAG especificada causada por outros vírus que não o SARS-CoV-2. Em 2021, 73,9% dos casos de SRAG notificados no SIVEP-Gripe foram confirmados para COVID-19 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Em boletim epidemiológico especial sobre o coronavírus, elaborado pelo Ministério da Saúde (2022), entre 26 de fevereiro de 2020 e 5 de fevereiro de 2022, foram confirmados 26.473.273 casos e 631.802 óbitos por COVID-19 no Brasil (Ministério da Saúde, 2022). A taxa de incidência acumulada nesse período foi de 12.501,8 casos por 100 mil habitantes e a taxa de mortalidade acumulada foi de 298,4 óbitos por 100 mil habitantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022).

Por ser uma nova doença a afetar o ser humano, o conhecimento da comunidade científica sobre sua a evolução natural da doença e seus fatores de risco e prognóstico foi sendo produzido ao longo da evolução da própria pandemia, subsidiando ações de vigilância,

assistência e controle da doença. Hoje, sabe-se que fatores individuais tais como idade maior que 60 anos, gravidez e comorbidades, como, por exemplo, hipertensão arterial, obesidade e diabetes, são associados a pior prognóstico (SILVA; SOUZA, 2020; K.H et al., 2020). Além desses fatores individuais, fatores ambientais e sociais também são associados com um pior prognóstico, sendo que existe uma maior chance de mortalidade em pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômica, geográfica e étnica (SILVA; SOUZA, 2020; LEE ET AL., 2020; BAMBRA, 2020).

## 2.2 A PANDEMIA DE COVID-19 VISTA COMO UMA SINDEMIA

O conceito de sindemia foi utilizado pela primeira vez na década de 1990, por Merrill Singer, antropólogo, que argumentou que a interação entre características biológicas do indivíduo e características sociais e do meio em que esse indivíduo vive eram importantes para o prognóstico de determinados agravos, demonstrando uma interação entre esses agravos, fatores socioambientais e características das pessoas que são influenciadas pelo meio em que vivem. Segundo Singer, o aspecto social agrega a interação das doenças e o que vemos é uma maior ocorrência de resultados adversos em populações desfavorecidas ou minoritárias.

Além disso, o conceito de sindemia também engloba a interação de diferentes agravos numa mesma pessoa, ou população, gerando também piores desfechos naqueles que possuem maior carga de doenças. De acordo com Gracey e King (2009), populações indígenas, no mundo todo, apresentam maior carga de doenças crônicas, como, por exemplo hipertensão e, dessa forma seriam populações com maior risco de evoluir com maior gravidade, ou até mesmo a óbito ao serem infectados pelo novo coronavírus.

Segundo a argumentação de que a COVID-19 apresenta impactos que diferem entre populações, tanto entre países quanto em populações distintas do mesmo país, sendo reconhecido que populações vulnerabilizadas têm maior risco de óbito (BAMBRA ET AL., 2020; CHEN E KRIEGER, 2020; HORTON, 2020; BARRON ET AL., 2022), pode-se dizer que se enquadraria no conceito de sindemia.

Chen e Krieger analisaram as taxas de mortalidade por COVID-19 no ano de 2020, nas cidades de Nova York e Illinois, nos Estados Unidos, segundo dados de aglomeração intradomiciliar, cor de pele, local de residência e condição socioeconômica e evidenciaram que pessoas vivendo em locais com piores condições de vida tinham uma maior chance de morte por COVID-19 quando comparadas a pessoas que viviam em locais com melhores condições. Além disso, ao dividir a população pelo local de moradia, os locais com maior



percentual de pessoas não brancas não hispânicas tinham maior chance de óbito (4,9 vezes), quando comparadas com as brancas, e que essa diferença era menor nos locais de moradia com melhores condições socioeconômicas (CHEN E KRIEGER, 2020).

Mena et al. (2021) também demonstraram excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19 em locais com piores índices socioeconômicos na cidade de Santiago, no Chile. Nesse estudo, os autores identificaram um excesso de mortalidade de 73% entre maio e julho de 2020 na comparação com as taxas de mortalidade observadas em um ano típico. Além disso, verificou-se que as regiões com piores índices socioeconômicos tiveram uma maior expressão desse aumento da taxa de mortalidade. A taxa de letalidade por COVID-19 também se mostrou maior em pessoas mais jovens de grupos de menor nível socioeconômico, quando comparadas com pessoas de mesma idade com melhores condições socioeconômicas.

Uma vez que a interação da COVID-19 com determinantes sociais e comorbidades da pessoa infectada possam ser vistos como uma sindemia, evidencia-se a importância dos determinantes sociais no prognóstico dos pacientes e, com isso, torna-se crucial o entendimento sobre a dinâmica dessa doença e suas consequências nas diferentes populações.

### 2.3 AS DESIGUALDADES SOCIOECONÔMICAS, ÉTNICO-RACIAIS E DE ACESSO A SAÚDE NO BRASIL

Matta et al. (2021), no livro “Os impactos sociais da COVID-19 no Brasil”, também trazem a COVID-19 como uma doença com forte influência socioambiental e afirmam que os desafios postos pela pandemia não são apenas desafios sanitários, mas também englobam outras esferas de conhecimento e que devemos pensar na resposta à pandemia de uma forma mais global e complexa, principalmente por estarmos em um país com desigualdades estruturais e iniquidades tão expressivas entre diferentes segmentos da população nacional (MATA ET AL., 2021).

As diversas definições de determinantes sociais de saúde expressam o conceito de que as condições de vida, de trabalho, ambientais e sociais dos indivíduos e de grupos da população estão relacionadas com sua situação de saúde (BUSS; PELLEGRINI, 2007). Esses determinantes sociais de saúde também podem ser vistos como fatores que podem ser alterados através de ações pensadas por governos ou instituições no intuito de se melhorar condições de vida, ambientais ou de trabalho de populações ou indivíduos para se obter melhores condições de saúde para essas populações.

O Brasil, um país de extensão continental, possui diferenças geográficas importantes, assim como diferenças socioeconômicas abissais em sua população. Devido a essas

diferenças, foi considerado em 2020 o sétimo país com maior desigualdade social com base no Índice de Gini, ficando atrás somente de países africanos. Essa desigualdade é histórica e relaciona-se com as raízes da colonização pelos europeus e com nossa história escravocrata. Dessa forma, de modo estrutural, populações étnicas minoritárias, como os indígenas e população preta, são populações com pior acesso à saúde, piores condições socioeconômicas, sendo, portanto, populações vulnerabilizadas e, conseqüentemente, possivelmente com piores prognósticos associados à infecção pelo novo coronavírus, assim como maior risco de infecção e adoecimento (OLIVEIRA ET AL., 2021; OLIVEIRA ET AL., 2020).

Segundo Oliveira (2020), países como o Brasil, com histórico e tradição colonial, apresentam correlação entre marcadores sociais e demarcação racial, “sobre a qual agem as dinâmicas e os processos político-sociais fundados no racismo estrutural” (OLIVEIRA ET AL., 2020). Dessa forma, o discurso de que essa é uma pandemia democrática, uma vez que todas as pessoas teoricamente possuem o mesmo risco de infecção e morte, é questionável, pois existem dados contundentes de que populações vulnerabilizadas têm maior risco de óbito por SRAG-COVID-19 e também maior exposição ao vírus, uma vez que essas populações possuem vínculos empregatícios mais frágeis e condições de moradia propícias à disseminação do vírus, dificultando a adoção de medidas de saúde recomendadas para prevenir a infecção, como o distanciamento físico, diferentemente de populações não vulnerabilizadas, que puderam permanecer em isolamento, com maior proteção a infecção pelo novo coronavírus, num período inicial que ainda não existia vacina para a doença (BAQUI ET AL., 2020).

O racismo no Brasil vincula-se ao colonialismo vivido no nosso país, com exclusão social e política de populações minoritárias, como indígenas e pretos. A temática étnico-racial torna-se, portanto, central em análises de desigualdades e iniquidades em saúde no país, principalmente sob a perspectiva do racismo estrutural e interseccionalidade (BATISTA; PROENÇA; SILVA, 2021).

Essas iniquidades em saúde, geradas pela profunda desigualdade de acesso, em toda sua amplitude de sentido, foram demonstradas em diversos relatórios e artigos, que documentaram uma maior taxa de mortalidade por COVID-19 em grupos étnicos vulnerabilizados, sendo visto, por exemplo, taxas de mortalidade materna cerca de duas vezes maiores em mulheres da cor preta quando comparadas a mulheres da cor branca no Brasil (SANTOS ET AL., 2020).

No estudo realizado por Baqui et al. (2020), que avaliou a mortalidade por COVID-19 em hospitais no Brasil em 2020, foi demonstrado que indivíduos pardos e pretos com COVID-19

que foram admitidos em hospitais tinham um risco significativamente maior de morte do que brancos (hazardratio [HR] pardos/brancos: 1,45, IC95%: 1,33–1,58; HR pretos/brancos: 1,32, IC95%: 1,15–1,52) e que indivíduos classificados como pardos apresentaram a segunda maior magnitude de associação com a letalidade por COVID-19, ficando atrás apenas da idade (Baqui et al., 2020).

As vulnerabilidades relacionadas à saúde da população indígena são inúmeras e já vêm sendo documentadas há alguns anos. De acordo com Gracey e King (2009) publicaram uma revisão sobre os determinantes em saúde e padrões de doenças em populações indígenas no mundo todo sob um ponto de vista crítico relacionando os achados com questões históricas, políticas e socioeconômicas. Segundo os autores, indígenas têm maiores taxas de infecção do que não indígenas e essas infecções são provavelmente mais fatais em grupos indígenas quando comparados a outros grupos (GRACEY, M.; KING, M., 2009).

De acordo com Pontes et al. (2021), os grupos indígenas no Brasil apresentam taxas de mortalidade por COVID-19 superiores quando comparados à população geral, sendo que essas diferenças são mais expressivas nos extremos de idade, com razão de taxas de 7,1 para o grupo de 0 a 9 anos, de 3,6 para o grupo de 10 a 19 anos, de 2,3 para a faixa de 50 a 59 e de 2,1 para 80 anos ou mais. Esses autores também verificaram que a letalidade acumulada por SRAG decorrente de COVID-19 no Brasil até a semana epidemiológica (SE) 35 (30/08/2020) de 2020 atingiu 41,8% em indígenas, e 35,1% em não indígenas (PONTES ET AL et al., 2021).

Diante dessas evidências, confirma-se que a pandemia causada pelo novo coronavírus tem consequências expressivas e desiguais em populações vulnerabilizadas, principalmente em países com iniquidades étnico-raciais em saúde tão evidentes quanto no Brasil.

#### 2.4 INCONSISTÊNCIAS NA CLASSIFICAÇÃO DE COR OU RAÇA EM FONTES DE DADOS DEMOGRÁFICOS E DE SAÚDE NO BRASIL

De acordo com Kabad et al. (2012), o termo “raça” se refere principalmente às características fenotípicas que diferenciam os indivíduos, com destaque para a cor da pele. No entanto, é consenso que essas características são pouco representativas das diferenças biológicas entre os indivíduos, de modo que o conceito de raça se baseia em um constructo social e não biológico. No Brasil, de acordo com os autores, o conceito de raça possui relação próxima com a classificação com base na cor da pele, sendo que características fenotípicas, como coloração da pele diferenciam os indivíduos em diferentes “raças”.

A recomendação mais aceita para a classificação das pessoas em determinada cor ou raça em pesquisas demográficas e de saúde se baseia na autoclassificação. No entanto, sabe-se que em muitas situações, a mesma é feita pelo entrevistador/avaliador, de modo que tal classificação pode variar para um mesmo indivíduo, a depender de quem o classifica, das condições do meio em que a pessoa vive e de conjunturas sociopolíticas (BASTOS; J.L., 2009).

Conforme Osorio (2013), “No Brasil, o preconceito racial se caracteriza por ser preponderantemente de marca”, ou seja, pessoas com características fenotípicas brancas têm menor chance de sofrerem discriminações e pessoas com pele preta têm maior ou menor risco de sofrerem discriminações de acordo com aparentarem ter mais ou menos características de uma pessoa branca, respectivamente, como características do cabelo ou traços da face (OSORIO; R G, 2013).

Dessa forma, um fenômeno que ocorre no país é que pessoas com menos traços negros em sua aparência tendem a se considerar brancas, e que essa tendência varia de acordo com a situação socioeconômica, identificação entre entrevistador e entrevistado, fenômenos associados a situação sociopolítica do país, sendo que as pessoas com melhor situação socioeconômica tendem a se autodenominar como brancas de forma mais frequente (MUNIZ, J.; BASTOS, J., 2017).

Existem ainda algumas características do entrevistado e do entrevistador que podem influenciar na autoclassificação, assim como na classificação feita pelo entrevistador, tais como nome, sotaque, classe social, ancestralidade, percepção fenotípica mutual (Osorio, 2013). Além dessas características que podem influenciar a classificação de um indivíduo segundo cor ou raça, fatores contextuais tais como período histórico e questões sociopolíticas conjunturais também podem interferir na classificação de cor ou raça dos indivíduos (SANTOS ET AL., 2020).

Sendo assim, além das variações populacionais decorrentes de fenômenos estritamente demográficos, a composição demográfica do país poder ser influenciada por aspectos da classificação dos indivíduos decorrentes das características do entrevistador, do entrevistado, do meio e da situação geopolítica e social, sendo essa labilidade classificatória especialmente importante no contexto da falta de um censo atualizado da população brasileira.

O último censo demográfico brasileiro data de 2010 e as variações das populações brasileiras por cor/raça ocorreram, particularmente no que se refere ao crescimento das populações indígenas entre 2000 e 2010, por outros fenômenos que não somente os demográficos, como fecundidade, mortalidade e migração, corroborando com a ideia de que

não é possível realizar projeções populacionais por cor/raça satisfatórias com base no crescimento vegetativo observado entre os últimos censos.

Além do fato explicitado acima, também vale destacar que a classificação de cor ou raça em inquéritos de saúde tem algumas particularidades que devem ser levadas em conta nesse trabalho: primeiro que, normalmente nesses inquéritos ou notificações, a classificação se dá pelo responsável pelo preenchimento, não de forma auto classificatória, sendo que este fato leva a possibilidade de divergência classificatória de um mesmo indivíduo, de acordo com características do responsável pelo preenchimento (KABAD, J.; BASTOS, J.; SANTOS, R., 2012). Um segundo ponto que merece destaque é com relação as notificações dos casos de óbitos por SRAG-COVID-19, que, além do fato da classificação ter sido feito por quem preenchia a notificação, a ausência de dados com relação a cor ou raça do indivíduo foi algo bem marcante, principalmente no início da pandemia, o que foi alvo de críticas, principalmente de movimentos sociais e somente depois de algum tempo, o preenchimento de tal dado passou a ter menor incompletude. Essa incompletude, segundo os movimentos sociais, impactou em particular populações vulnerabilizadas, principalmente a população negra e povos indígenas (ARTICULAÇÃO DOS POVOS INDÍGENAS DO BRASIL, 2020).

#### **2.4.1 A contagem da população indígena nos censos brasileiros**

Os dados demográficos de uma população são obtidos através de censos, e estes, no Brasil, são realizadas desde a época de império e, a partir da década de 1940, passaram a ser coordenados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A contagem da população, assim como sua caracterização é de extrema importância para o planejamento de políticas públicas e avaliação de prioridades.

A caracterização da população indígena, na maioria dos países, ocorre de forma não sistemática, o que gera uma invisibilidade estatística e conseqüente ausência de políticas adequadas para essa categoria. Uma tentativa de melhorar a visibilidade dessa população é a identificação de pelo menos quatro dimensões relacionadas a esses povos: o reconhecimento da identidade, a origem comum, a territorialidade e a dimensão linguística e cultural. Além disso, é imprescindível respeitar a posição sustentada invariavelmente pelas organizações indígenas e o sistema das Nações Unidas, no sentido de que os povos e as pessoas que se consideram indígenas devem se definir como tais, como parte do direito à livre determinação (DIAS JÚNIOR, C. S.; VERONA, A. P., 2018).

Os censos brasileiros somente incluíram a categoria “indígena” como uma das categorias da variável cor/raça, a partir de 1991, sendo que a caracterização dessa população vem

sofrendo mudanças ao longo do tempo, de forma a tentar melhorar os dados obtidos e, conseqüentemente tornar as políticas voltadas a esse público o mais adequadas possível à sua realidade (PONTES ET AL., 2021). Em 1991, 294 mil pessoas (0,2% da população total brasileira) identificaram-se como “indígenas”. Já em 2000, foram 734 mil (0,4%) e em 2010, 817.963 (0,4%) pessoas se identificaram como indígenas e cerca de 90 mil pessoas que residiam em terras indígenas não se classificaram como indígenas no quesito “cor/raça”, mas responderam que se consideravam indígenas a uma pergunta específica àqueles que residiam em terra indígena e não se classificava como indígena. Segundo demógrafos e antropólogos, esse expressivo aumento da população não pode ser justificado apenas por eventos demográficos, mas também deve estar relacionado a questões sociopolíticas conjunturais (NÚCLEO DA COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE, 2015).

Sendo assim, na ausência de um censo brasileiro atualizado, torna-se um ponto de debate como inferir o tamanho da população por cor ou raça no nosso país, em especial os povos indígenas, uma vez que seu crescimento vegetativo entre os três Censos Demográficos disponíveis indica não ser possível estimar de maneira consistente a população indígena atual e nos anos pós Censo 2010 no Brasil.

#### **2.4.2 A contagem de casos de óbito por SRAG-COVID-19 na população indígena brasileira**

A vulnerabilidade sociodemográfica e sanitária da população indígena foi também evidenciada no 1º Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição dos Povos Indígenas (COIMBRA ET AL., 2013). Os resultados dessa investigação, a mais ampla já realizada no país, indicaram níveis de desnutrição, diarreia e anemia em crianças menores de 5 anos, além de sobrepeso/obesidade e anemia em mulheres de 14 a 49 anos, mais pronunciados do que na população brasileira. Questões ligadas à sustentabilidade alimentar, atenção à saúde e garantia dos territórios, além de inúmeros problemas associados à invasão e contaminação ambiental por atividades garimpeiras e agropecuárias, são apontadas como centrais na determinação dos perfis de adoecimento e morte apresentados pela população indígena no Brasil.

Paralelamente à questão da vulnerabilidade social existe a invisibilidade estatística na população indígena, uma vez que dados referentes a essa população são poucos e recentes, a exemplo do censo demográfico brasileiro só ter incluído a possibilidade do entrevistado se classificar como indígena apenas em 1991 ou a exemplo da forma como o Ministério da Saúde estava computando os óbitos nessa população, somente considerando os indígenas

vivendo em terras indígenas. Em relação a essas divergências no cômputo de óbitos por COVID-19 em indígenas, de acordo com a Articulação de Povos Indígenas no Brasil (APIB), em 20/09/2020 já haviam ocorrido 818 mortes nas populações indígenas e 158 povos acometidos pela enfermidade, se contrapondo aos dados oficiais do governo federal, publicados pela Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI), que reportava 426 óbitos, demonstrando que a contabilização de casos e óbitos nesse segmento populacional sofre influência de diferentes aspectos, como critérios de definição de população em risco, territórios e zonas de residência, testagem laboratorial, acesso à saúde e estratégias de vigilância, e política e transparência dos dados oficiais. Parte dessa dificuldade ocorre porque a parcela da população indígena que vive em áreas urbanas não entrou para as estatísticas oficiais da SESAI.

Dentro desta perspectiva, Pontes et al. (2021) destacam que a mortalidade e letalidade por COVID-19 em povos indígenas são mais expressivas do que aquelas reportadas oficialmente, uma vez que o governo tem apontado taxas menores que as da população em geral, o que tem sido refutado por grupos indígenas e pesquisadores, quando por exemplo, se analisam taxas específicas de mortalidade por grupos etários ou taxas padronizadas de mortalidade (Pontes et al., 2021).

## 2.5 MESORREGIÕES NO BRASIL

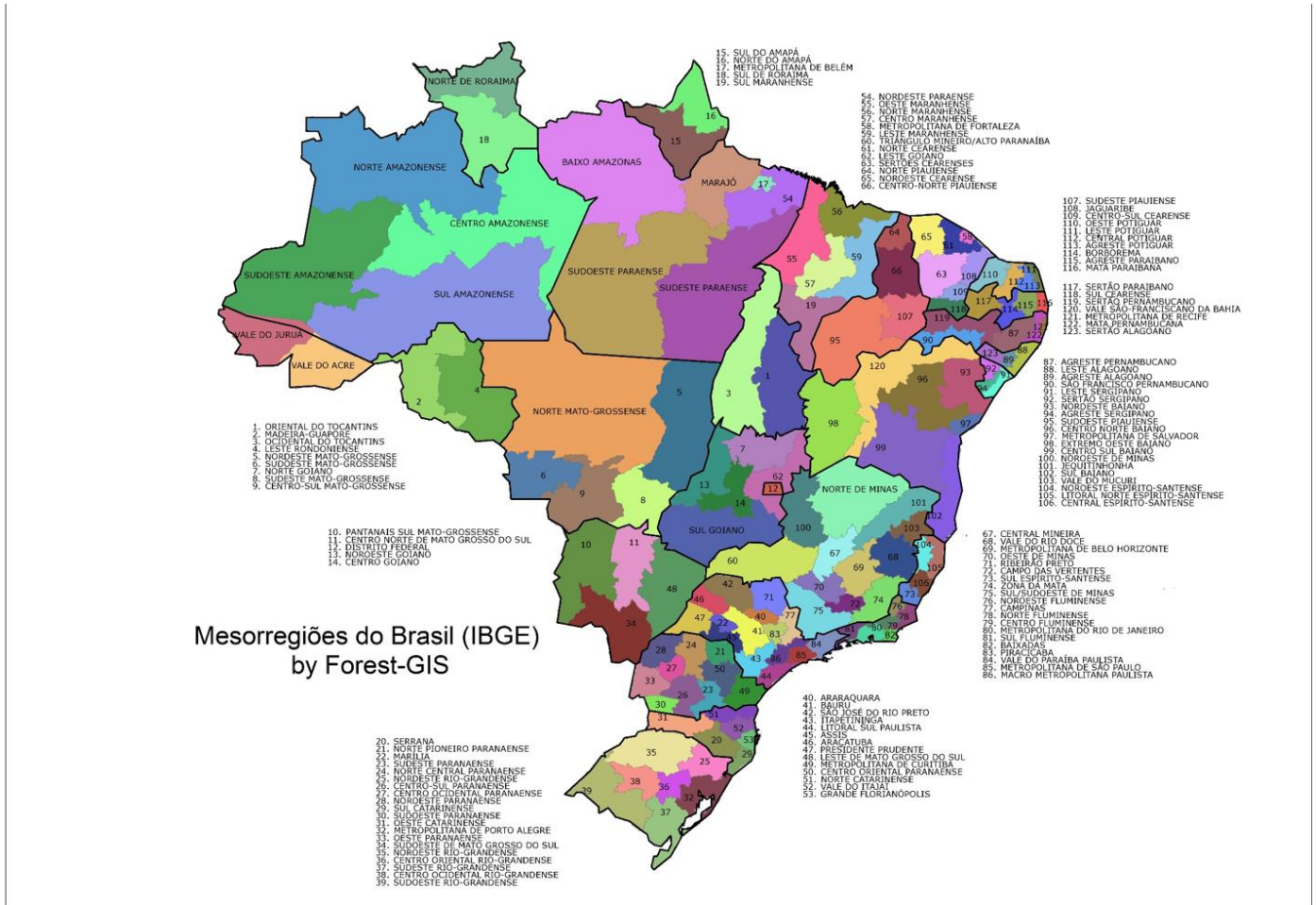
Em 1989, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) teve uma forma de divisão do Brasil aprovada pelo governo, em que dividia o país em regiões que incluíam diversos municípios com similaridades econômicas, geográficas, articulação espacial e sociais e essas regiões ficaram conhecidas como mesorregiões. A finalidade da composição era integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum. Existe um total de 137 mesorregiões no Brasil e essas mesorregiões respeitam os limites dos estados brasileiros (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2017).

Na região Centro-Oeste temos um total de 15 mesorregiões, no Norte temos um total de 20 mesorregiões, No Nordeste, 42 mesorregiões, Sudeste, 37 mesorregiões e no Sul, 23 mesorregiões, conforme pode ser observado na figura 1.

Devido ao fato das mesorregiões brasileiras agruparem municípios com similaridades socioeconômicas e geográficas, essa unidade de análise tornou-se interessante para o presente estudo, principalmente pelo fato de analisarmos mortalidade em populações indígenas, que é uma população pequena e temos uma proporção importante de municípios brasileiros com poucos ou nenhum indígena em seu território, algo que se torna menos frequente ao

agregarmos os municípios em mesorregiões, mas ainda mantém diferenças regionais entre mesorregiões do mesmo estado ou região do país.

Figura 1: Divisão do Brasil por mesorregiões



Fonte: IBGE, 2005



### 3. JUSTIFICATIVA

A crise sanitária causada pela pandemia de COVID-19 expôs as iniquidades em saúde no nosso país, tanto entre regiões geográficas, quanto entre estratos de população com diferentes características socioeconômicas e de acesso a políticas públicas, incluindo a saúde, e composição étnico-racial.

As crônicas desigualdades nas condições de vida e acesso a políticas públicas foram amplificadas pelo contexto da pandemia de COVID-19, colaborando para o agravamento das iniquidades específica no campo da saúde, expressas pela ocorrência desigual e injusta de desfechos da nova infecção nos diferentes segmentos que compõem a sociedade nacional, tal como visto em outras regiões do mundo. Explorar essas diferenças, a partir da composição demográfica das mesorregiões e após ajuste por condições socioeconômicas e de acesso a saúde, pode ser útil para evidenciar iniquidades étnico-raciais existentes no nosso país.

Dessa forma, a análise da mortalidade causada por SRAG-COVID-19 na população brasileira sob essa perspectiva, pode contribuir para auxiliar na elaboração de políticas públicas voltadas para essas populações e suas vulnerabilidades e, por conseguinte, contribuir para políticas de redução das iniquidades.

A elaboração de estratégias prioritárias a fim de reduzir a mortalidade por COVID-19 deve ser objetivo comum de governantes, cientistas e tomadores de decisão. No contexto brasileiro, trazer à tona também possíveis desigualdades de acesso à saúde e risco de mortalidade torna-se crucial, para que discursos negacionistas ou infundados sejam refutados com ciência e dados. Justifica-se, portanto, a elaboração da presente dissertação para preenchimento de lacunas de conhecimento acerca das consequências da pandemia no país e em populações étnicas minoritárias e vulnerabilizadas. O estudo dessas relações pode apoiar estratégias para redução de agravos e gerar maior visibilidade às populações vulnerabilizadas no nosso país.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GERAL**

Estudar a associação entre categorias de cor/raça e proporção de população vulnerabilizada e mortalidade por Síndrome Respiratória Aguda Grave causada pela infecção por COVID-19 (SRAG-COVID-19) durante o período pandêmico, de março de 2020 (data da primeira morte por COVID-19 no país) a fevereiro de 2021 (início da vacinação contra COVID-19 no país), segundo mesorregiões do Brasil.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Estimar taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 específicas por grupos de cor/raça, para as mesorregiões brasileiras.
2. Estimar razões de taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade considerando a cor/raça branca como referência para as mesorregiões brasileiras.
3. Investigar a associação entre proporção de população vulnerabilizada (pretos, pardos e indígenas) e mortalidade por SRAG-COVID-19 e sua interação com desigualdade socioeconômica e acesso à saúde segundo mesorregiões brasileiras.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

### 5.1.DELINEAMENTO E ÁREA DO ESTUDO

Trata-se de um estudo ecológico para estimar a taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 para as categorias de cor/raça no período acumulado do primeiro ano de pandemia e por quadrimestre, considerando as mesorregiões brasileiras como unidade de análise espacial.

### 5.2.FONTES DE DADOS E VARIÁVEIS DO ESTUDO

Os dados sobre óbitos por SRAG-COVID-19 por cor/raça e faixa etária foram obtidos pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Os dados sobre população por cor/raça e faixa etária foram provenientes do Censo Demográfico brasileiro de 2010 e estimativa da população brasileira para o ano de 2020, incluindo dados por idade, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Uma vez que não existe estimativa populacional por cor/raça para o ano de 2020, para obter a população por mesorregião por categoria de cor/raça em 2020, utilizou-se a projeção de população total para o ano de 2020 em cada município brasileiro, posteriormente somadas para compor a população total por mesorregião. Em seguida, aplicaram-se a essas estimativas as proporções de população por categoria de cor/raça e mesorregião presentes no censo 2010, obtendo-se a quantidade de população por cor/raça em 2020 por mesorregião.

Utilizamos como indicador de desigualdade socioeconômica o “Índice Socioeconômico do Contexto Geográfico para Estudos em Saúde” (GeoSES), criado a partir do censo de 2010. O índice foi construído através de análise de sete diferentes dimensões teoricamente associadas com saúde, para ser utilizado como instrumento de avaliação de estudos na área. O estudo levou em consideração dados do censo demográfico brasileiro de 2010 e a seleção dos componentes que deveriam participar do índice foi feita por meio da análise de componentes principais. As sete diferentes dimensões do índice foram educação, mobilidade, pobreza (no presente estudo caracterizada como a pobreza absoluta, sendo diretamente ligada à capacidade mínima de sobrevivência e acesso a recursos materiais) e riqueza (que no presente estudo é uma *proxy* para todos os recursos econômicos que foram acumulados ao longo da vida), renda, segregação (sendo caracterizada dentro de um conceito amplo referente à habitação separada de diferentes grupos populacionais em diferentes partes da cidade) e privação de acesso a serviços e recursos (BARROZO, L., 2019).

Este índice apresentou boa correlação com o índice de desenvolvimento humano (acima de 0.85) e, por ser um índice socioeconômico criado para estudos em saúde, foi o índice escolhido para ser utilizado no presente trabalho.

O índice Geoses varia de -1 a +1, sendo que quanto menor o índice, piores as condições socioeconômicas. O índice calculado pelo estudo está disponível para todos os municípios brasileiros no site do IBGE. Para o nosso estudo utilizamos o índice por município brasileiro disponível no banco de dados do IBGE e calculamos a média do índice para cada mesorregião brasileira para ser utilizada no presente estudo.

Para avaliar o acesso à saúde, utilizamos dados referentes ao número de leitos CTI disponíveis para a população, obtidos no Datasus, pelo cadastro nacional de estabelecimentos de saúde (CNES) e calculamos a razão de leitos CTI por população por mesorregião.

Sabemos que a mortalidade por SRAG-COVID-19 difere com a idade. Com o objetivo de considerar a estrutura etária da população brasileira, utilizamos o índice de envelhecimento. O cálculo do índice é dado pelo quociente entre indivíduos acima de 60 anos e pelo número de indivíduos abaixo de 15 anos. Definimos pelo uso desse quociente por levar a um índice que traz mais informações sobre a estrutura etária de uma mesorregião do que apenas a proporção de população com 60 anos e mais. A divisão da população por estrutura etária foi obtida através de estimativa da população projetada pelo IBGE para 2020.

Para os primeiros dois objetivos dessa dissertação, o desfecho foi o número de óbitos por SRAG-COVID-19 por mesorregiões brasileiras e a variável de exposição foi cor/raça, sendo analisadas as taxas de mortalidade nas populações branca, indígena, parda e preta, sendo excluídos da análise os óbitos ocorridos na população amarela e óbitos sem informação de cor/raça.

Já no terceiro objetivo o desfecho foi o número de óbitos por SRAG-COVID-19, incluindo aqueles óbitos na população amarela e óbitos sem informação de cor/raça de residentes no Brasil nas mesorregiões brasileiras. A exposição foi a proporção de população vulnerabilizada, no presente estudo definida como a soma das populações indígena, preta e parda de cada município que compõe a mesorregião.

As variáveis razão de leitos CTI por habitante, média Geoses e índice de envelhecimento foram consideradas como variáveis de ajuste no modelo para estimativas das razões de taxas entre categorias de cor/raça e as variáveis razão de leitos de CTI por habitante e média Geoses foram utilizadas como modificadoras de efeito na estimativa do efeito da proporção de população vulnerabilizada sobre a mortalidade.

### 5.3 ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, as taxas brutas de mortalidade e as razões de taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade segundo cor/raça foram calculadas para as cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste) com o objetivo de dar um panorama geral da situação no país. Em seguida as taxas brutas e as razões de taxa padronizadas por idade foram calculadas segundo as mesorregiões brasileiras.

Todas as análises foram realizadas considerando o período acumulado de um ano e por períodos quadrimestrais (março a junho de 2020, julho a outubro de 2020 e novembro de 2020 a fevereiro de 2021), para verificar também mudanças das taxas de mortalidade ao longo do período estudado em decorrência da entrada de diferentes variantes (ondas) e sazonalidade da doença.

As taxas brutas de mortalidade por SRAG-COVID-19 por grupos de cor/raça foram estimadas pela razão entre o número de óbitos por SRAG-COVID-19 por cor/raça no período de março de 2020 a fevereiro de 2021 e a população estimada pelas projeções para 2020, aplicando as mesmas proporções segundo categoria de cor/raça estimadas no Censo Demográfico 2010.

As razões de taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 segundo cor/raça foram calculadas pela razão entre as taxas de mortalidade específicas para cada uma das demais categoria de cor/raça e a taxa de mortalidade da categoria branca, considerada como referência para as comparações. As razões de taxas foram padronizadas por idade, através de método direto, com a população brasileira sendo a população de referência, possibilitando a comparação da mortalidade entre populações com distintas estruturas demográficas.

Para análise por região, utilizamos a regressão binomial negativa para o cálculo das razões de taxa por cor/raça ajustadas por idade e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Para análise por mesorregião, calculamos medidas sumárias como média, valores mínimos e máximos, mediana e intervalo interquartil das taxas e razões de taxa de mortalidade por cor/raça.

Mapas temáticos das taxas brutas de mortalidade e das razões de taxas padronizadas por SRAG-COVID-19 segundo cor/raça por mesorregião para os diferentes quadrimestres e período acumulado de um ano foram construídos.

O modelo de regressão binomial negativa foi utilizado para avaliar a associação entre proporção de população vulnerabilizada (população preta, parda e indígena) e taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19. A variável de desfecho foi o número de óbitos por SRAG-COVID-19 por mesorregião, a exposição principal a proporção de população

vulnerabilizada e a população foi considerada como *offset* do modelo. Além disso, avaliamos separadamente a proporção de população preta, parda e indígena como exposição principal. O desfecho foi analisado não excluindo os óbitos sem informação de cor/raça.

Esse modelo foi avaliado inicialmente somente com a variável de desfecho e a variável de exposição (modelo bruto). Após essa avaliação inicial, foi adicionado ao modelo cada uma das variáveis a seguir, nessa ordem: índice de envelhecimento, variável de desigualdade socioeconômica de interesse para a saúde (média do Geoses dos municípios da mesorregião), variável de acesso a saúde (razão entre leitos CTI disponíveis na mesorregião e a população). Finalmente, investigamos os indicadores socioeconômicos e de acesso à saúde como possíveis modificadores de efeito sobre a associação em questão, utilizando-se escala multiplicativa, mediante a inserção de um termo de interação no modelo. A não significância do termo de interação indica ausência de modificação de efeito. As razões de taxas estimadas a partir dos modelos ajustados consideraram um aumento em 10% na proporção da população vulnerabilizada. Modelos de regressão considerando a inclusão de um efeito aleatório com estrutura espacial CAR (*ConditionalAutoregressive*) também foram investigados.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software R (R core team, 2022).

## 6 RESULTADOS

### 6.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Entre primeiro de março de 2020 e 28 de fevereiro de 2021 houve 224.430 registros de óbitos por SRAG-COVID-19 no Brasil. Destes óbitos, 41.247 (18,4%) não tinham informação de cor/raça, sendo, portanto, excluídos da nossa análise para os objetivos 1 e 2. Outros 30 óbitos foram excluídos por serem de não residentes no Brasil. Além destes, outros 2.434 óbitos foram excluídos das análises para os objetivos 1 e 2 por serem óbitos da população amarela. Dos 41.247 óbitos sem informação de cor/raça, 21.127 (51,3%) deles ocorreram no primeiro quadrimestre analisado, 12.635 (30,6%) no segundo quadrimestre e 7.485 (18,1%) óbitos ocorreram no terceiro quadrimestre.

Para análise dos objetivos 1 e 2, portanto, temos informação de 180.718 óbitos (80,5%), sendo que 85.157 (47,1%) foram da cor/raça branca, 12.412 (6,9%) da preta, 82.393 (45,6%) da parda e 756 (0,4%) da indígena.

A análise do objetivo 3 foi realizada com os 224.405 óbitos por SRAG-COVID-19 com registro de cor/raça no SIVEP-GRIPE (incluindo os óbitos da população de cor/raça amarela e óbitos sem registro de cor/raça). As taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 por região brasileira segundo cor/raça (branca, preta, parda e indígena) no período acumulado de um ano e por quadrimestre (1 – março a junho de 2020, 2 – julho a agosto de 2020 e 3 – setembro de 2020 a fevereiro de 2021) são apresentadas na Tabela 1.

Considerando a taxa de mortalidade no período acumulado, observa-se no Brasil uma desigualdade entre as taxas de mortalidade por categorias de cor/raça, com taxas mais elevadas, de forma geral, para pardos, brancos e indígenas e menores para pretos. Ao analisarmos as taxas por períodos quadrimestrais, observamos que as taxas de mortalidade foram mais elevadas em indígenas e pardos no primeiro quadrimestre, com inversão desse padrão, particularmente no terceiro quadrimestre analisado.

A análise estratificada por regiões evidencia expressivas desigualdades na mortalidade por cor/raça no período acumulado, com destaque para pardos (127,79 e 103,39 por 100.000) e indígenas (111,43 e 114,31 por 100.000) no Norte e Centro-Oeste respectivamente, pardos (83,47 por 100.000) no Nordeste, pretos (114,63 por 100.000) no Sudeste e brancos (87,50 por 100.000) e pretos (83,61 por 100.000) no Sul. A análise por região e quadrimestre demonstra que pardos e indígenas apresentaram taxas de mortalidade mais elevadas nos momentos iniciais da pandemia (primeiro e segundo quadrimestres, com taxas máximas de mortalidade de 68,54 para pardos e 68,01 por 100.000), particularmente no Norte e Nordeste, e mais tardiamente no Centro-Oeste (taxa de 79,18 por 100.000 no segundo quadrimestre).

Destaca-se ainda a taxa de mortalidade mais elevada em pretos no primeiro e segundo quadrimestres no Sudeste (46,03 e 41,09 por 100.000, respectivamente).

Tabela 1: Taxa de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 (100.000 habitantes) segundo cor/raça, acumulada e por quadrimestre. Brasil e regiões, março de 2020 a fevereiro de 2021

<b>Região</b>	<b>Cor/raça</b>	<b>Quadrimestre 1</b>	<b>Quadrimestre 2</b>	<b>Quadrimestre 3</b>	<b>Anual</b>
<b>Norte</b>	Branca	23,89	14,40	14,30	52,59
	Parda	66,24	29,24	32,30	127,79
	Preta	22,22	13,93	9,87	46,03
	Indígena	68,01	27,93	15,48	111,43
<b>Centro-Oeste</b>	Branca	7,42	33,53	14,16	55,12
	Parda	15,34	68,54	19,51	103,39
	Preta	9,33	34,79	8,92	53,06
	Indígena	18,45	79,18	16,67	114,31
<b>Nordeste</b>	Branca	16,73	13,78	7,47	38,00
	Parda	39,64	30,01	13,81	83,47
	Preta	17,64	15,32	6,40	39,37
	Indígena	20,39	15,07	2,21	37,68
<b>Sudeste</b>	Branca	34,50	41,38	29,43	105,32
	Parda	31,86	33,22	24,16	89,24
	Preta	46,03	41,09	27,51	114,63
	Indígena	18,43	21,19	18,43	58,06
<b>Sul</b>	Branca	8,37	40,95	38,17	87,50
	Parda	3,54	17,63	14,32	35,51
	Preta	9,80	45,44	28,36	83,61
	Indígena	7,26	35,09	16,94	59,30
<b>Brasil</b>	Branca	23,02	35,09	26,12	84,24
	Parda	35,86	34,05	20,28	90,19
	Preta	29,10	30,19	17,70	77,00
	Indígena	36,01	34,25	12,99	83,25

Fonte: autoria própria

Na tabela 2, são apresentadas as razões de taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) segundo cor/raça, região geográfica brasileira e acumulada e por quadrimestre.

Tabela 2: Razão de taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) segundo cor/raça, acumulada e por quadrimestre. Brasil e regiões, março de 2020 a fevereiro de 2021.



Região	Cor/raça	Quadrimestre 1	Quadrimestre 2	Quadrimestre 3	Annual
<b>Norte</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	3,38 (3,32-4,45)	2,47 (2,26-2,70)	2,71 (2,49-2,96)	2,95 (2,82-3,09)
	Preta	0,84 (0,73-0,96)	0,88 (0,73-1,04)	0,62 (0,50-0,76)	0,79 (0,72-0,87)
	Indígena	3,85 (3,32-4,45)	2,61 (2,08-3,24)	1,47 (1,09-1,94)	2,87 (2,56-3,20)
<b>Centro-Oeste</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	2,75(*)	2,79 (2,66-2,92)	1,88 (1,74-2,03)	2,55 (2,46-2,65)
	Preta	1,34(*)	1,12 (1,01-1,24)	0,68 (0,56-0,83)	1,04 (0,96-1,13)
	Indígena	3,32(*)	3,11 (2,60-3,68)	1,56 (1,04-2,22)	2,74 (2,36-3,15)
<b>Nordeste</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	2,97 (2,85-3,09)	2,77 (2,65-2,90)	2,33 (2,19-2,48)	2,77 (2,70-2,85)
	Preta	1,11 (1,03-1,20)	1,19 (1,10-1,29)	0,91 (0,81-1,02)	1,10 (1,05-1,16)
	Indígena	1,55 (1,14-2,05)	1,41 (0,98-1,94)	0,38 (0,14-0,82)	1,27 (1,02-1,56)
<b>Sudeste</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	1,39 (1,29-1,49)	1,25 (1,20-1,30)	1,28 (1,25-1,32)	1,29 (1,21-1,37)
	Preta	1,62 (1,49-1,76)	1,21 (1,15-1,27)	1,13 (1,07-1,18)	1,37 (1,28-1,46)
	Indígena	0,58 (0,36-0,87)	0,55 (0,36-0,81)	0,67 (0,42-1,02)	0,60 (0,46-0,77)
<b>Sul</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	0,58 (0,49-0,67)	0,60 (0,55-0,66)	0,52 (0,48-0,56)	0,56 (0,54-0,59)
	Preta	1,33 (1,10-1,60)	1,29 (1,16-1,43)	0,86 (0,77-0,95)	1,10 (1,03-1,17)
	Indígena	1,16 (0,46-2,35)	1,17 (0,79-1,65)	0,60 (0,34-0,97)	0,91 (0,68-1,19)
<b>Brasil</b>	Branca	1,00	1,00	1,00	1,00
	Parda	2,29 (2,15-2,44)	1,50 (1,42-1,58)	1,22 (1,16-1,28)	1,77 (1,45-2,14)
	Preta	1,51 (1,41-1,63)	1,06 (0,99-1,13)	0,83 (0,78-0,88)	1,19 (0,97-1,46)
	Indígena	2,49 (2,19-2,83)	1,61 (1,41-1,82)	0,81 (0,67-0,98)	2,36 (1,86-3,01)

(\*) não foi possível calcular o intervalo de confiança das razões de taxas através do modelo de regressão binomial negativa para o primeiro quadrimestre, por ausência de convergência do modelo

Fonte: autoria própria

Considerando as razões de taxas no período acumulado, observa-se no Brasil razões de taxas mais elevadas para pardos (RT: 3,38; IC<sub>95%</sub>: 3,32-4,45), no Norte no primeiro quadrimestre e indígenas (RT: 3,85; IC<sub>95%</sub>:3,32-4,45) no Norte no primeiro quadrimestre e no Centro-Oeste, no segundo quadrimestre (RT:3,11; IC<sub>95%</sub>:2,60-3,68) com significância estatística e ausência de significância estatística para pretos, após padronização por idade.

O desmembramento das razões de taxas (RT) por períodos quadrimestrais demonstra que as taxas de mortalidade foram mais discrepantes entre indígenas e população branca e pardos e população branca no primeiro quadrimestre no Norte, para indígenas (RT:3,85, IC<sub>95%</sub>:3,32-4,45) e para pardos (3,38, IC<sub>95%</sub>:3,32-4,45), indicando que as populações

analisadas tiveram taxas de mortalidade de cerca de 3 vezes o valor das taxas de mortalidade da população branca, após padronização por idade. Além disso, percebemos uma inversão desse padrão, particularmente no terceiro quadrimestre analisado, apresentando razão de taxas abaixo de 1 com significância estatística no Nordeste e Sul, para indígenas – 0,38 (IC95 %: 0,14-0,82) e 0,60 (IC95%: 0,34-0,97), respectivamente – e no Sul para pardos (razão de taxas de 0,52, IC95%: 0,48-0,56).

## 6.2 TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICA POR SRAG-COVID-19 SEGUNDO COR/RAÇA

Na tabela 3, são apresentadas as medidas sumárias das taxas brutas de mortalidade por SRAG-COVID-19 nas mesorregiões brasileiras para os quadrimestres em análise. No primeiro quadrimestre, tivemos 90 das 137 mesorregiões com mortalidade indígena igual a zero. No segundo e terceiro quadrimestres, tivemos respectivamente, 75 e 104 mesorregiões sem óbitos registrados na população indígena, sendo que todas as mesorregiões brasileiras possuem população indígena.

Apesar desse fato, a população indígena apresenta as maiores taxas máximas de mortalidade entre as categorias de cor/raça: 508,76 por 100.000, 415,62 por 100.000 e 419,58 por 100.000 nos primeiro, segundo e terceiro quadrimestres, respectivamente. Essas taxas de mortalidade são cerca de 3 a 6 vezes as taxas de mortalidade máximas encontradas em todas as outras categorias de cor/raça.

Tabela 3: Medidas sumárias da taxa específica de mortalidade por SRAG-COVID-19 segundo cor/raça e quadrimestre, março de 2020 a fevereiro de 2021.

Cor/raça	Quadrimestre 1		Quadrimestre 2		Quadrimestre 3			
	Mediana (IIQ)	Media (Min-Máx)	Mediana (IIQ)	Media (Máx)	(Min-Mediana (IIQ)	Media (Min-Máx)		
Branca	9,59 (11,90)	12,7 0,00-74,87	24,79 (22,58)	26,13 107,20	1,74- 14,06 (20,39)	18,35	0,00-68,03	
Parda	12,15 (28,89)	22,07 109,56	27,06 (39,97)	31,60 125,77	1,20- 14,00 (10,86)	17,17	1,59-90,01	
Preta	10,69 (15,12)	14,08 0,00-82,76	24,45 (24,21)	26,47 124,85	0,00- 10,56 (17,72)	13,96	0,00-56,64	
Indígena	0,00 (20,43)	23,68 508,76	0,00 (31,67)	29,95 415,62	0,00- 0,00 (0,00)	9,01	0,00-419,58	

Fonte: autoria própria

Ainda referente à tabela 3, vemos que as médias das taxas de mortalidade branca são menores que as médias das taxas de mortalidade dos demais grupos de população nos primeiro e segundo quadrimestres. Nas populações de cor/raça preta e parda, as médias de mortalidade por mesorregião foram maiores no primeiro e segundo quadrimestres.

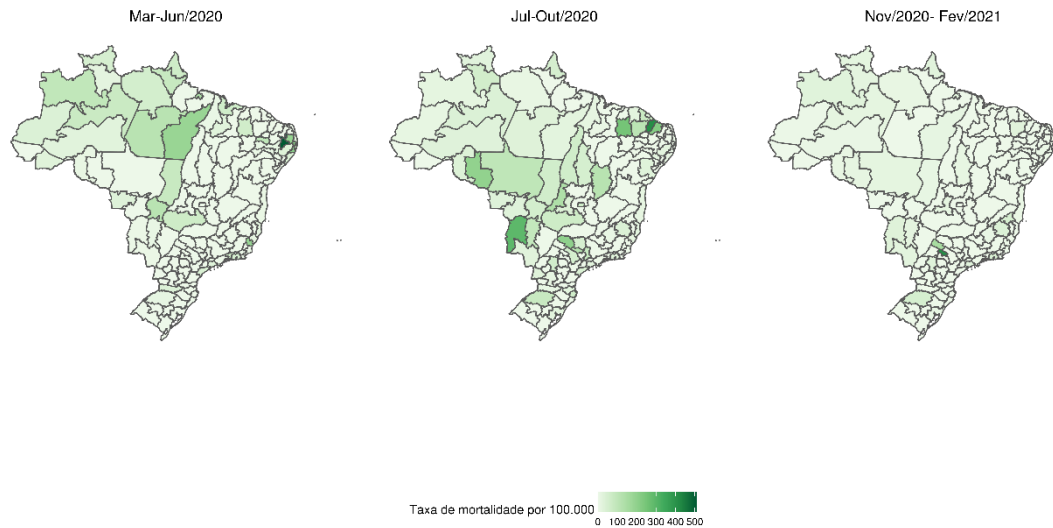
As Figuras 2 a 5 apresentam os mapas das taxas de mortalidade (não padronizadas) por grupos de cor/raça e mesorregião.

Em decorrência da discrepância entre as magnitudes das taxas de mortalidade observadas entre indígenas e as demais categorias de cor/raça, foi necessário confeccionar mapas para a categoria indígena em escala diferente das demais categorias de cor/raça. É possível perceber que as maiores taxas de mortalidade ocorrem no Norte do país, de uma forma global, mas no primeiro mapa, referente ao primeiro quadrimestre, as cinco maiores taxas que ocorreram no primeiro quadrimestre foram em mesorregiões dos estados da Paraíba e Pernambuco e em uma mesorregião do Espírito Santo, com taxas que variaram entre 185 por 100.000 habitantes e 508 por 100.000 habitantes (Figura 2).

Já no segundo quadrimestre, percebe-se um incremento das taxas de mortalidade na região Centro-Oeste, e na região Sul do país. O estado cujas mesorregiões apresentaram as maiores taxas de mortalidade em indígenas, entretanto, foram o Ceará, seguido por Mato Grosso do Sul, Piauí, Rio Grande do Norte e São Paulo, mantendo ainda as maiores taxas de mortalidade na região Nordeste, com taxas que variaram entre 204 por 100.000 habitantes a 415 por 100.000 habitantes (Figura 2).

No terceiro quadrimestre, vê-se redução das taxas de mortalidade na população indígena, sendo que apenas duas mesorregiões, ambas no estado de São Paulo, apresentaram taxas de mortalidade na população de cor/raça indígena acima de 100 por 100.000 habitantes (419 e 154 por 100.000 habitantes, mais precisamente) (Figura 2).

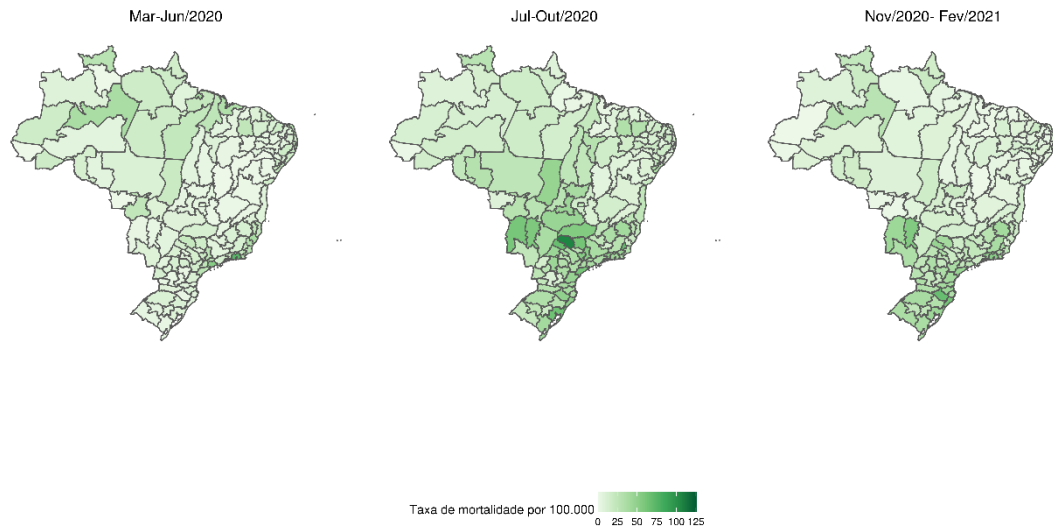
Figura 2: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população indígena nos três quadrimestres analisados.



Fonte: autoria própria

Corroborando com os achados da Tabela 3, temos na Figura 3 as taxas de mortalidade nos três diferentes quadrimestres na população de cor/raça branca. Observam-se maiores taxas de mortalidade em brancos nas regiões Sudeste e Norte do país, sendo que São Paulo possui as duas maiores taxas (74 por 100.000 habitantes e 54 por 100.000 habitantes), seguido por mesorregiões do Sudeste e Norte.

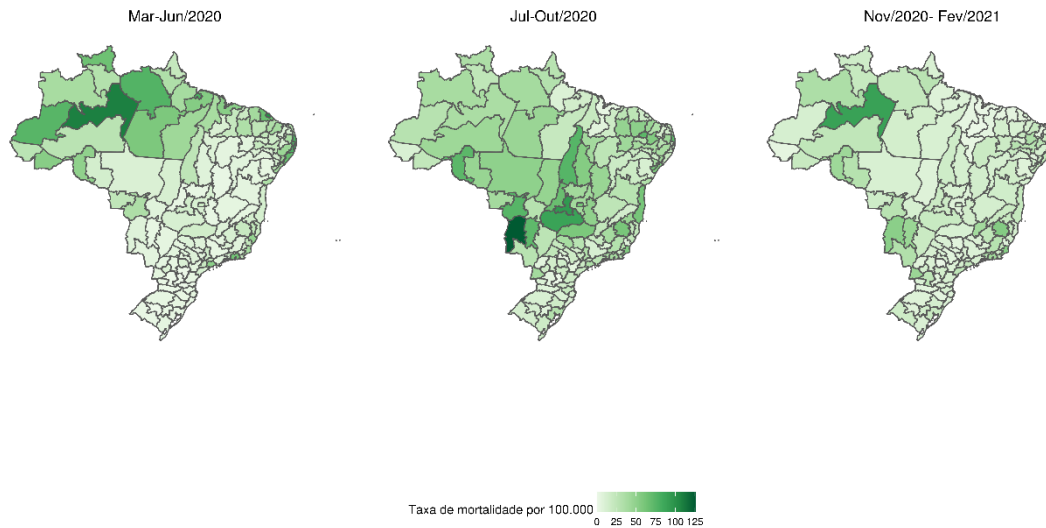
Figura 3: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população branca nos três quadrimestres analisados.



Fonte: autoria própria

Para pardos, verifica-se maior mortalidade, de forma global, no Norte do país. A análise por mesorregião traz uma maior mortalidade em algumas mesorregiões do Nordeste e Sudeste. No segundo quadrimestre, vê-se maior mortalidade na região Centro-Oeste e, no terceiro quadrimestre, maior mortalidade no Norte, com taxa de 90 por 100.000 habitantes no Amazonas, seguido por Sudeste e Centro-Oeste, com taxas de mortalidade que oscilaram de 45 a 55 por 100.000 habitantes nas quatro mesorregiões com maior mortalidade no terceiro quadrimestre (Figura 4), pertencentes ao Mato Grosso, Goiás e São Paulo.

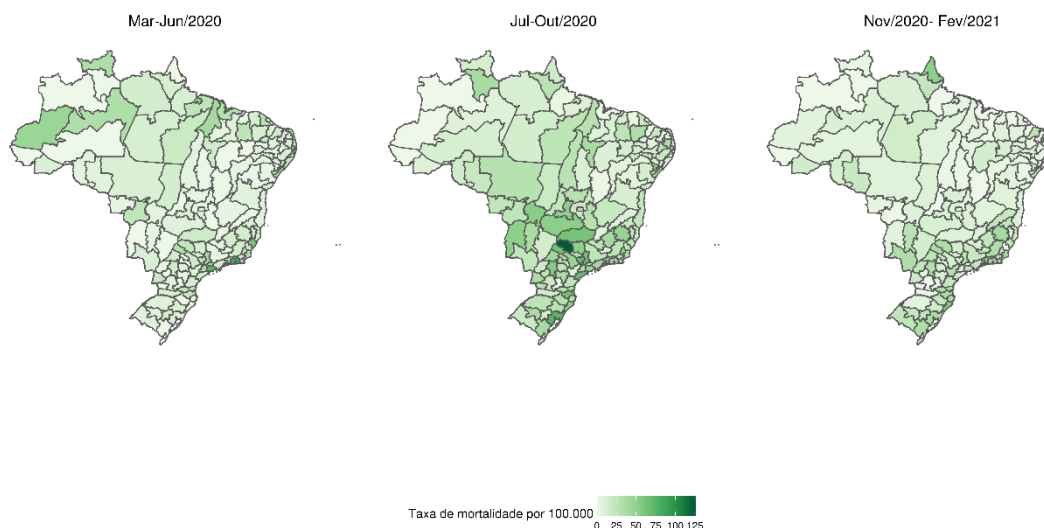
Figura 4: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população parda nos três quadrimestres analisados.



Fonte: autoria própria

A população preta apresentou maiores taxas de mortalidade no Sudeste do país no primeiro quadrimestre, sendo que as 3 mesorregiões de maior mortalidade se encontram em São Paulo e Rio de Janeiro, com taxas de 80 a 60 por 100.000 habitantes (Figura 5). Enquanto no segundo quadrimestre, percebem-se mesorregiões de maior mortalidade no Centro-Oeste e Sul do país, com a mesorregião de maior mortalidade no Sudeste, com taxa de mortalidade de 124 por 100.000 habitantes, seguido do centro Oeste, Sudeste e Sul do país. E no terceiro quadrimestre observamos taxas de mortalidade menores em todo país, da população de cor/raça preta (Figura 5).

Figura 5: Taxas de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 na população preta nos três quadrimestres analisados.



Fonte: autoria própria

### 6.3 RAZÕES DE TAXAS DE MORTALIDADE ESPECÍFICAS POR SRAG-COVID-19 PADRONIZADAS POR IDADE

Na tabela 4, são apresentadas as medidas sumárias das razões de taxas padronizadas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 em mesorregiões brasileiras nas populações preta, parda e indígena em relação à população branca. Assim como notado anteriormente, as medidas máximas referentes à população indígena são mais elevadas do que as das demais categorias de cor/raça, no primeiro e segundo quadrimestres.

A média da razão de taxas de mortalidade da população indígena mostrou uma tendência de queda ao longo dos quadrimestres, assim como as medidas máximas dessa população, sendo que no terceiro quadrimestre, a média encontra-se abaixo de 1.

As razões de taxas da categoria parda em relação à branca tiveram a média em torno de 2 durante os três quadrimestres, e a máxima em torno de 10 nos dois primeiros quadrimestres, com incremento para cerca de 20, no terceiro quadrimestre. Já a média e mediana da população preta em relação à branca ficou sempre em torno de um, com máximas entre 3 e 5.

Tabela 4: Medidas sumárias das razões de taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 padronizadas por idade

Medidas sumárias das razões de Taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19, padronizadas por idade									
Cor/raça	Mar-Jun			Jul-Out			Nov-Fev		
	Mediana(IIQ)	Media	Min-Máx	Mediana(IIQ)	Media	Min- Máx	Mediana(IIQ)	Media	Min-Máx
Parda	1,78 (2,16)	2,33 10,67	0,00-	1,79 (2,17)	2,26 10,14	0,00-	1,51 (1,81)	2,11	0,10-20,82
Preta	1,10 (0,53)	1,16	0,00-5,40	1,06 (0,59)	1,11	0,00-3,81	0,89 (0,66)	0,91	0,00-2,94
Indígena	0,00 (1,63)	3,01 197,38	0,00-	0,00 (1,73)	1,73 27,22	0,00-	0,00 (0,00)	0,57	0,00-14,47

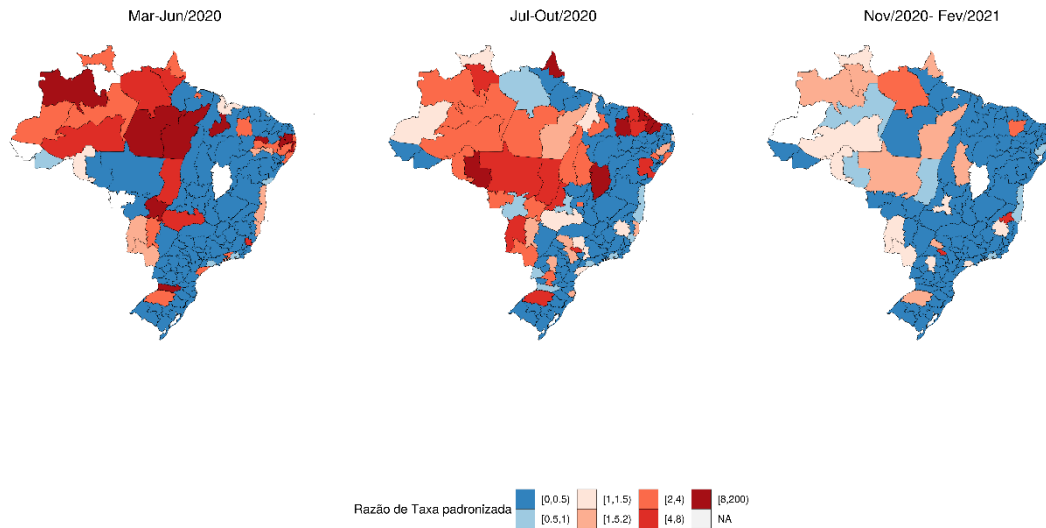
Fonte: autoria própria

As Figuras 6 a 8 apresentam os mapas das razões de taxas de mortalidade padronizadas por idade, por grupos de cor/raça, mesorregiões e quadrimestres.

Na figura 6, em que vemos as razões de taxas de mortalidade entre populações indígena e branca, percebemos diferenças de mortalidade mais expressivos nas regiões Norte e Centro-Oeste, principalmente nos dois primeiros quadrimestres, com algumas mesorregiões da região Nordeste também com razões de taxas elevadas. Observamos 10 mesorregiões com razão de taxas acima de 8 no primeiro quadrimestre (Borborema, PB; Agreste Paraibano, PB; Sudeste Mato-grossense, MT; Sul Cearense, CE; Mata Pernambucana, PE; Norte Amazonense, AM; Sudoeste Paraense, PA e Centro Maranhense, MA), 7 no segundo quadrimestre (Jaguaribe, CE; Extremo Oeste Bahiano, BA; Norte Cearense, CE; Oeste Potiguar, RN; Norte do Amapá, AP; Leste Rondoniense, RO e Centro-Norte Piauiense, PI) e duas no terceiro quadrimestre (Vale do Mucuri, MG e Marília, SP). Temos também 4 mesorregiões no primeiro quadrimestre e 3 no terceiro quadrimestre nas quais não foi possível calcular razão de taxas, uma vez que a mortalidade (denominador) na população branca era igual a zero. No primeiro quadrimestre, a mesorregião da Borborema, na Paraíba, apresentou razão de taxas de 197, sendo que a segunda mesorregião com maior razão de taxas apresenta essa razão em 21, que é o Agreste Paraibano, na Paraíba. Percebemos também várias mesorregiões com razões de taxas de mortalidade menores que 1.



Figura 6: Razão de taxas de mortalidade padronizadas por idade da população indígena e a população branca de março de 2020 a fevereiro de 2021.

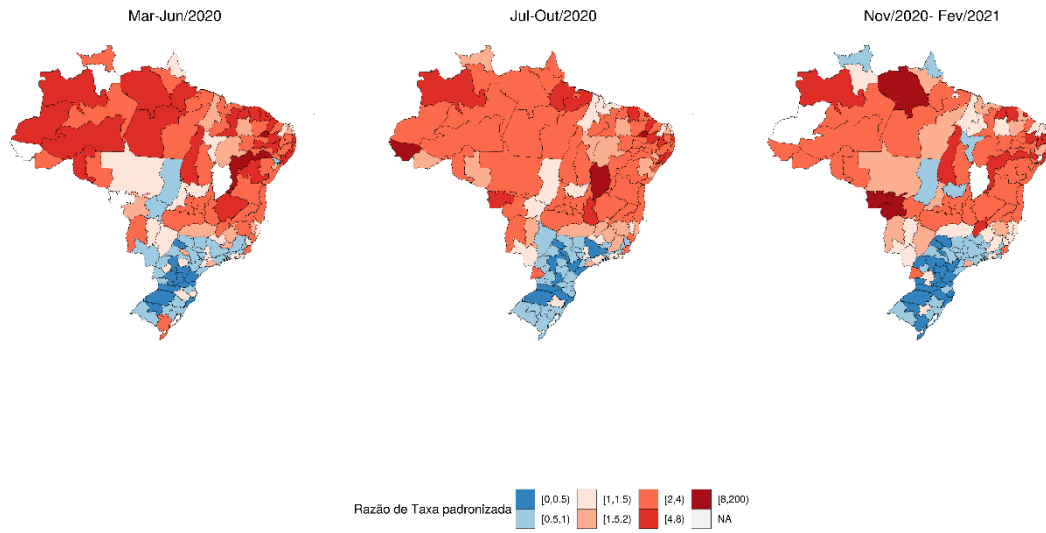


Fonte: autoria própria

Nas figuras 7 e 8, temos as razões de taxas entre a população parda e branca e preta e a população branca, respectivamente. Na população parda percebemos que as regiões Norte e Nordeste tiveram majoritariamente maior mortalidade na população parda em relação à branca, com razões de taxas mais altas no terceiro quadrimestre, de 20,8 para Centro-sul Mato-grossense, 10,5 para Sudeste Mato-grossense e 8,3 para Baixo Amazonas, no terceiro quadrimestre. As maiores taxas no primeiro e segundo quadrimestres foram, respectivamente, 10,6 e 10,1, nas mesorregiões Vale do São Francisco e Extremo Oeste Baiano, ambas na Bahia.

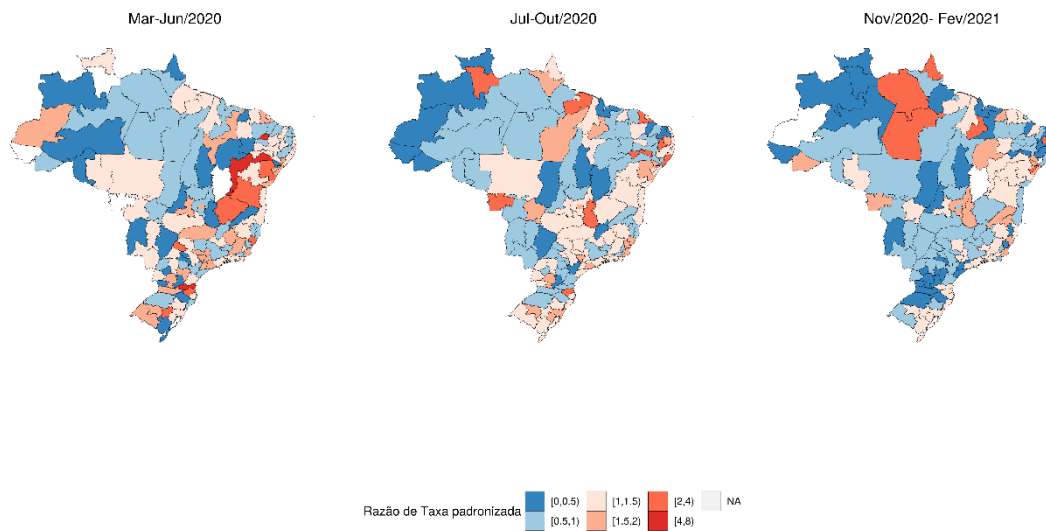
Já nos mapas referentes à população preta, não percebemos nenhum padrão específico de razão de taxas de mortalidade em nenhum dos quadrimestres analisados. As razões de taxas mais elevadas variaram entre 5,4 e 2,9, nos três quadrimestres, sendo que as mesorregiões com maiores razões de taxas foram Vale do São Francisco, BA; Borborema, PB e Agreste Paraibano, PB nos três quadrimestres analisados.

Figura 7: Razão de taxas de mortalidade da população parda e a população branca de março de 2020 fevereiro de 2021.



Fonte: autoria própria

Figura 8: Razão de taxas de mortalidade da população preta e a população branca de março de 2020 fevereiro de 2021.



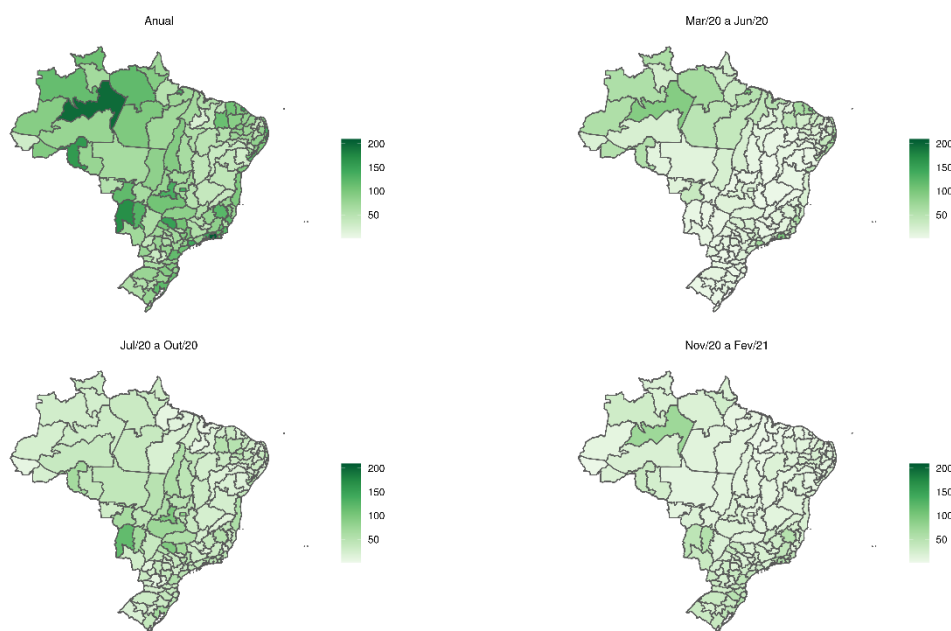
Fonte: autoria própria

#### 6.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE PROPORÇÃO DE POPULAÇÃO VULNERABILIZADA E MORTALIDADE ESPECÍFICA POR SRAG-COVID-19

Para as análises do objetivo específico 3, a variável de desfecho, o número de óbitos nas mesorregiões, correspondeu a 224.405 óbitos no período acumulado, sendo 83.125 no primeiro quadrimestre, 85.332 no segundo e 55.948 no terceiro quadrimestres.

A figura 9 apresenta as taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 no período analisado. Percebemos que as taxas foram mais altas no Norte do país e algumas regiões do Sudeste e Centro-Oeste, no período acumulado de um ano. As taxas no primeiro quadrimestre foram mais elevadas no Norte e em uma pequena área do Sudeste. No segundo quadrimestre, vemos uma queda nas taxas do Norte e incremento no Centro-Oeste do país, com nova elevação no Norte do país, no terceiro quadrimestre.

Figura 9: Mapas das taxas de mortalidade específicas por SRAG-COVID-19 acumulada e por quadrimestre por mesorregiões brasileiras



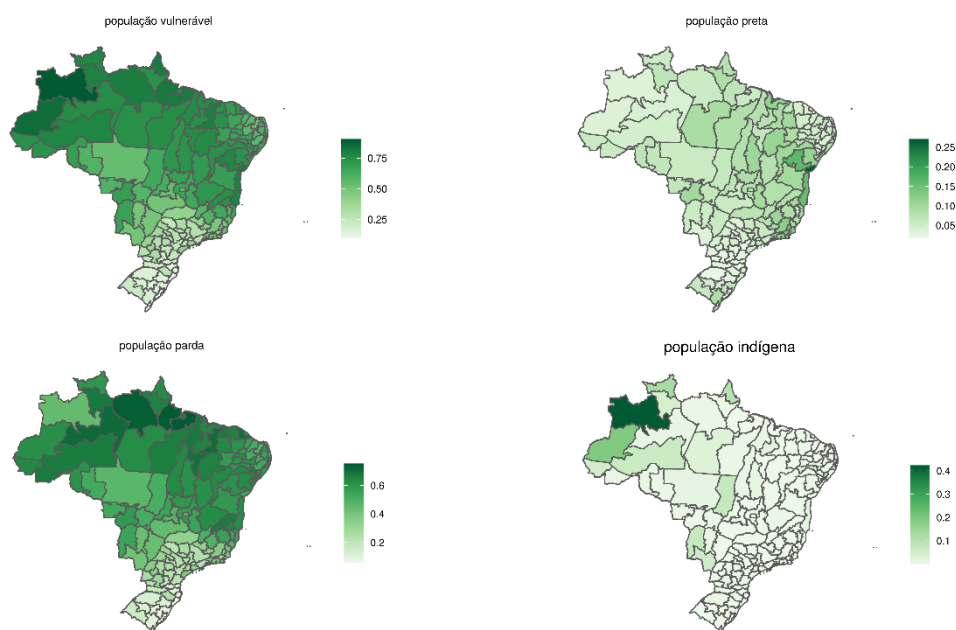
Fonte: autoria própria

Na figura 10 temos os mapas correspondentes às proporções de populações vulnerabilizadas. Percebemos que o mapa da população vulnerabilizada (pretos, pardas e indígenas) se assemelha ao mapa da população parda, uma vez que a população parda representa a maior proporção da população vulnerabilizada. Vemos, portanto, no mapa da população vulnerabilizada e da população parda uma maior proporção dessas populações no Norte e Nordeste do país, além da região mais ao Norte do Centro-Oeste.

O mapa da população indígena concentra áreas de maior densidade no Norte e Centro-Oeste do país, com uma área no Norte do país com uma proporção de população indígena em torno de 0,4.

O mapa da população preta possui uma maior densidade na região mais próxima do litoral do Nordeste e Sudeste brasileiros, além de alguns outros pontos de maior densidade no Norte, Sul e Centro-oeste brasileiro.

Figura 10: Mapas das proporções de populações vulnerabilizadas no Brasil.



Fonte: autoria própria

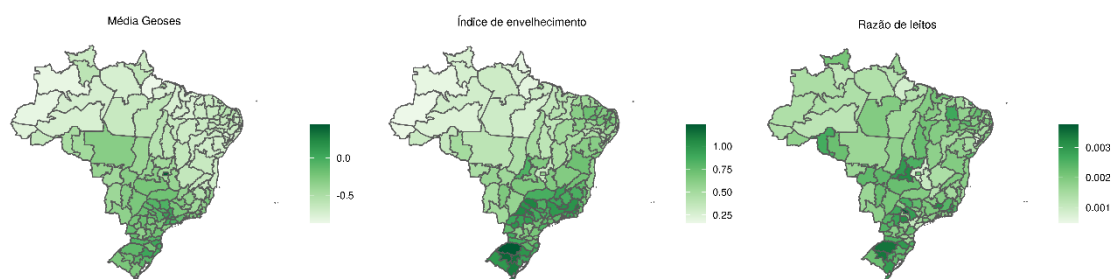
Na figura 11, apresentamos os mapas com a distribuição espacial das covariáveis analisadas. Percebemos que a média da Geoses aumenta gradativamente do Norte ao Sul do país, assim como o índice de envelhecimento.

Os valores do índice Geoses variam entre -1 e 1, sendo que valores mais baixos demonstram piores condições socioeconômicas. Percebemos no mapa com a média Geoses que na região Norte e Nordeste do país temos uma maior concentração de valores menores do que zero, demonstrando condições socioeconômicas piores nessas regiões.

Com relação ao índice de envelhecimento, vemos um aumento gradativo do índice de Norte a Sul do país, demonstrando que a população nas regiões mais ao Sul do país tem maior proporção de pessoas acima de 60 anos em relação a pessoas menores que 15 anos, demonstrando uma estrutura etária de população mais envelhecida.

Com relação à razão de leitos de CTI por população, temos algumas poucas mesorregiões no Norte e Nordeste com uma densidade de razão de leitos CTI por população comparável à região centro-sul do país, que apresenta maior razão de leitos CTI por população.

Figura 11: Mapa da distribuição espacial das covariáveis Média Geoses, índice de envelhecimento e razão de leitos CTI por população nas mesorregiões brasileiras.



Fonte: autoria própria

Após análise dos mapas, realizamos o ajuste dos modelos brutos e ajustados considerando o acumulado anual e os períodos quadrimestrais. A variável de exposição foi avaliada considerando a proporção de população preta, parda, indígena e a soma das três (população vulnerabilizada). No modelo 1 consideramos apenas a exposição (modelo bruto). No modelo 2, adicionamos o índice de envelhecimento, no modelo 3 o indicador socioeconômico (média Geoses) e, finalmente, no modelo 4, adicionamos a razão de leitos de CTI por população. A razão de taxa de mortalidade e o respectivo intervalo de 95% de confiança (IC95%) para um incremento de 10% na proporção de população vulnerabilizada foi calculada. Para todos os modelos analisados, os termos de interação não foram estatisticamente significativos, indicando que os indicadores socioeconômicos e de acesso a saúde investigados não são modificadores do efeito de população vulnerabilizada na mortalidade por SRAG-COVID-19.

A tabela 5 apresenta o resultado dos modelos ajustados para o período acumulado. Não observamos associação estatisticamente significativa no modelo bruto (Modelo 1) para

nenhuma das exposições analisadas. Após ajustar pelas variáveis índice de envelhecimento, média de Geoses e razão de leitos de CTI por população, encontramos associações estatisticamente significativas quando consideramos a proporção de população vulnerabilizada e com a população parda, isoladamente. Com incremento de 10% na proporção de população vulnerabilizada observamos um aumento de 12% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 (RT: 1,12, IC<sub>95%</sub>: 1,04-1,21). Verificou-se ainda que o aumento de 10% na população parda está associado a um aumento de 9% na taxa de mortalidade por COVID-19 (RT: 1,09, IC<sub>95%</sub>: 1,01-1,17).

Tabela 5: Razão de taxa estimada e respectivo intervalo de confiança 95% para associação entre proporção de população vulnerabilizada e a mortalidade por SRAG-COVID-19 no período acumulado de um ano.

Modelos		População vulnerabilizada total	População preta	População parda	População indígena
		RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)
Modelo 1:		1,00 (0,97-1,04)	1,09(0,89-1,35)	1,00 (0,96-1,04)	1,08(0,92-1,29)
População vulnerabilizada		1,01(0,96-1,06)	1,09(0,89-1,35)	0,99 (0,94-1,05)	1,09 (0,93-1,33)
Modelo 2: Modelo 1 + índice de envelhecimento		1,12 (1,04-1,21) *	1,18 (0,96-1,46)	1,09(1,00-1,17)	1,10 (0,93-1,32)
Modelo 3: Modelo 2 + média Geoses		1,12 (1,04-1,21) *	1,16 (0,95-1,44)	1,09 (1,01-1,17) *	1,09(0,93-1,31)
Modelo 4: Modelo 3 + razão leitos por população					

Fonte: autoria própria

A tabela 6 apresenta o resultado dos modelos ajustados para o período do primeiro quadrimestre. Observamos associação estatisticamente significativa no modelo bruto (Modelo 1) para população vulnerabilizada e população parda e essa associação estatisticamente significativa se mantém após ajustar pelas variáveis índice de envelhecimento, média de Geoses e razão de leitos de CTI por população. Na população preta encontramos associação estatisticamente significativa após ajuste pelo índice de envelhecimento, média Geoses e razão de leitos de CTI por população.

Com incremento de 10% na proporção de população vulnerabilizada observamos um aumento de 26% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19, (RT: 1,26; IC95% 1,17-1,34), demonstrado no modelo bruto. Após ajustes, vemos um aumento nesse incremento da taxa de mortalidade, sendo que no modelo 4 temos um aumento de 43% (RT: 1,43; IC95% 1,23-1,67). Já um aumento de 10% na população parda observamos um aumento de 27% na taxa, (RT: 1,27; IC95% 1,18-1,37) no modelo 1. Após ajustes, também observamos um aumento desse incremento, sendo que no modelo 4 temos um incremento de 36% com aumento de 10% na população parda, (RT: 1,36; IC95% 1,17-1,58).

Na população preta, tivemos resultados estatisticamente não significativos no modelo 1, mas após ajuste pelo índice de envelhecimento, média de Geoses e razão de leitos de CTI tivemos resultados estatisticamente significativos. Um aumento de 10% na população preta gera um aumento de 54% na taxa de mortalidade, no modelo 4, (RT: 1,54; IC95% 1,01-2,42). Não observamos resultados estatisticamente significativos para a população indígena no quadrimestre 1.

Tabela 6: Resultados dos modelos de regressão binomial negativa analisados durante o primeiro quadrimestre nas populações vulnerabilizadas no Brasil.

Modelos	População vulnerabilizada	População preta	População parda	População indígena
		RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)
Modelo 1:	1,26 (1,17-1,34) *	1,42 (0,90-2,34)	1,27 (1,18-1,37) *	1,29(0,96-1,96)
População vulnerabilizada	1,26 (1,13-1,41) *	1,60 (1,06-2,50) *	1,25 (1,11-1,41) *	0,98 (0,74-1,41)
Modelo 2: Modelo 1 + índice de envelhecimento	1,44 (1,23-1,67) *	1,57 (1,03-2,47) *	1,36 (1,16-1,58) *	0,98 (0,74-1,41)
Modelo 3: Modelo 2 + média Geoses	1,44 (1,23-1,67) *	1,54(1,01-2,42) *	1,36 (1,17-1,58) *	0,97 (0,74-1,40)
Modelo 4: Modelo 3 + razão leitos por população				

Fonte: autoria própria

Na Tabela 7, temos os resultados obtidos do segundo quadrimestre analisado. Esse período, que corresponde ao período entre a primeira e a segunda ondas de SRAG-COVID-19 no país, apresentou resultados estatisticamente significantes apenas nos modelos 3 e 4 para as populações vulnerabilizadas e a população parda. Com incremento de 10% na proporção de população vulnerabilizada observamos um aumento de 17% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19, (RT: 1,17; IC95% 1,07-1,28). Já um aumento de 10% na população parda observamos um aumento de 16% na taxa (RT: 1,09; IC95% 1,05-1,27).

Tabela 7: Resultados dos modelos de regressão binomial negativa analisados durante segundo quadrimestre nas populações vulnerabilizadas no Brasil.

Modelos		População vulnerabilizada	População preta	População parda	População indígena
		RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)
Modelo 1:	População vulnerabilizada	0,71 (0,46-1,08)	1,08 (0,84-1,40)	0,96 (0,91-1,00)	0,95(0,78-1,19)
Modelo 2: Modelo 1 + índice de envelhecimento	População vulnerabilizada	0,99 (0,93-1,06)	1,10 (0,86-1,43)	0,98 (0,91-1,05)	1,03 (0,15-17,56)
Modelo 3: Modelo 2 + média Geoses	População vulnerabilizada	1,18 (1,08-1,28) *	1,27 (0,99-1,64)	1,15 (1,05-1,27) *	1,03 (0,84-1,31)
Modelo 4: Modelo 3 + razão leitos por população	População vulnerabilizada	1,17 (1,07-1,28) *	1,24 (0,97-1,61)	1,16 (1,05-1,27) *	1,03 (0,84-1,30)

Fonte: autoria própria

Na tabela 8 temos os resultados obtidos do terceiro quadrimestre analisado. Chamam a atenção os resultados estatisticamente significantes para a população indígena, tanto no modelo ajustado pelo índice de envelhecimento e pela variável socioeconômica e no modelo acrescido da variável de acesso a saúde, o que não havia ocorrido nos períodos analisados anteriormente. Com incremento de 10% na proporção de população indígena, observamos um aumento de 27% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19, (RT: 1,27; IC95% 1,03-1,64).



Neste mesmo período, tivemos resultados significativos para a população vulnerabilizada e para a população parda no modelo 1 e no modelo ajustado por idade, porém com resultados que mostram efeito protetor para as populações vulnerabilizadas e parda. Com incremento de 10% na proporção de população vulnerabilizada observamos uma redução de 10% na taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19, (RT: 0,90; IC95% 0,84-0,96) no modelo 2 e de 13% no modelo 1 (RT: 1,13; IC95% 0,84-0,96). Já um aumento de 10% na população parda observamos uma redução de 15% na taxa (RT: 0,85; IC95% 0,81-0,89) no modelo 1 e de 14% no modelo 2 (RT: 0,86; IC95% 0,80-0,92). Cabe ressaltar que após ajuste por índice socioeconômico, esse efeito de proteção das populações vulnerabilizadas deixa de ser estatisticamente significativo. Não observamos resultados estatisticamente significativos para a população preta no quadrimestre 3.

Tabela 8: Resultados dos modelos analisados durante o terceiro quadrimestre analisado nas populações vulnerabilizadas no Brasil.

Modelos		População vulnerabilizada	População preta	População parda	População indígena
		RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)	RT (IC95%)
Modelo 1:	População vulnerabilizada	0,87 (0,84-0,91) *	0,88 (0,68-1,16)	0,85 (0,81-0,89) *	0,98 (0,80-1,26)
		0,90 (0,84-0,96) *	0,86 (0,67-1,12)	0,86 (0,80-0,92) *	1,26 (1,00-1,67)
Modelo 2: Modelo 1 + índice de envelhecimento		0,97 (0,88-1,07)	1,03 (0,80-1,35)	0,90 (0,82-1,00)	1,27 (1,02-1,64) *
Modelo 3: Modelo 2 + média Geoses		0,97 (0,88-1,07)	1,04(0,80-1,36)	0,90 (0,82-1,00)	1,27 (1,03-1,64) *
Modelo 4: Modelo 3 + razão leitos por população					

Fonte: autoria própria

## 7 DISCUSSÃO

As várias análises feitas nesse trabalho permitem perceber que existem discrepâncias de mortalidade nas diferentes categorias de cor/raça no Brasil.

Considerando as taxas de mortalidade no período acumulado, observa-se no Brasil uma desigualdade entre as taxas de mortalidade por categorias de cor/raça, com taxas mais elevadas para pardos e brancos e menores para pretos e indígenas. Percebemos, com isso, que analisar os dados de forma acumulada pode mascarar informações importantes, uma vez que o desmembramento das taxas por períodos quadrimestrais demonstra que as taxas de mortalidade foram mais elevadas em indígenas e pardos no primeiro quadrimestre, com inversão desse padrão, particularmente no terceiro quadrimestre analisado. Além disso, podemos perceber uma queda da mortalidade geral por COVID-19 no terceiro quadrimestre, que pode ser explicada pela exposição da população nos dois primeiros quadrimestres analisados à cepa de maior circulação da época analisada.

As desigualdades na mortalidade por SRAG-COVID-19 por cor/raça no Brasil também foram demonstradas em outros estudos. Pontes et al. (2021) demonstraram, por exemplo, taxas de mortalidade superiores em pelo menos 50% nos indígenas em praticamente todas as faixas etárias analisadas, principalmente nos extremos de idade. No presente estudo, as taxas de mortalidade e as razões de taxas padronizadas da população indígena demonstram que essa população apresentou maiores taxas no início da pandemia, nas regiões Norte e em algumas mesorregiões do Nordeste do país e no segundo quadrimestre apresentou maiores taxas de mortalidade na região Centro-Oeste.

Podemos perceber que existem várias mesorregiões no país sem mortes registradas na população indígena, sendo que temos população indígena em todas as 137 mesorregiões. Apesar desse fato, observamos razões de taxas de mortalidade por SRAG-COVID-19 de cor/raça indígena bastante heterogêneas entre as mesorregiões variando de 0 a 197,38 por 100.000 habitantes no quadrimestre 1, algo também demonstrado no estudo de Pontes et al. (2021).

Ao analisar a cor/raça preta, encontramos taxas de mortalidade menores quando comparada com a cor/raça branca para a maioria das regiões do país nos quadrimestres 1 e 3. Taxas maiores foram encontradas apenas no quadrimestre 2, exceto para região Norte. Ao analisarmos os mapas das razões de taxas, encontramos poucas mesorregiões com razão de taxas superior a 1. Tal fato não está de acordo com outros trabalhos já publicados, como por exemplo trabalhos que demonstram que existe uma maior letalidade por COVID-19 na população preta ou parda em relação a branca, com taxas de letalidade de cerca de duas vezes

em mulheres grávidas pretas em relação a mulheres grávidas brancas (Silva e Souza, 2020) ou no estudo de Baqui et.al 2020 que demonstrou também maior risco de mortalidade intra-hospitalar de pacientes da cor/raça preta em relação a branca (HR 1,32, IC95% 1,15-1,52).

Ao avaliarmos as taxas de mortalidade da população parda e as razões de taxas de mortalidade entre a população parda e a população branca, resultados similares foram encontrados em outros estudos já publicados, como o de Baqui et al. (2020), que demonstrou que pessoas de cor parda internadas com COVID-19 tinham maior risco de evoluir a óbito quando comparadas com pessoas da cor branca ou com o estudo de Araújo et al. (2020) que demonstrou taxas de mortalidade na população negra (pardos e pretos) cerca de duas a três vezes maior que a da população branca no país.

Nas regiões com maiores proporções de populações vulnerabilizadas observamos maiores taxas de mortalidade no primeiro ano de pandemia no país, particularmente no primeiro e terceiro quadrimestres. Além disso, ao analisar esses resultados ajustando por variáveis de acesso à saúde, índice socioeconômico e idade, as mesorregiões com maiores proporções de populações vulnerabilizadas mantiveram maiores taxas de mortalidade, demonstrando que essas regiões tiveram populações com maiores taxas de óbitos do que outras mesorregiões com menores proporções de populações vulnerabilizadas. Por fim, também percebemos que existem discrepâncias em saúde mesmo entre as populações vulnerabilizadas, com resultados estatisticamente significativos ao analisarmos essas populações em conjunto.

Um ponto interessante de ser ressaltado, ao analisarmos as covariáveis utilizadas nesse estudo, é de que tanto o indicador socioeconômico medido através do índice Geoses, quanto o índice de envelhecimento, têm uma tendência de aumento de Norte a Sul do país, demonstrando que a população do Centro-sul do país possui um melhor índice socioeconômico e uma população com maior proporção de pessoas acima de 60 anos. Ainda em relação à razão de leitos CTI, vemos regiões no Centro-Sul do país com um acesso maior a saúde, segundo a *proxy* utilizada neste trabalho. Fato interessante que pode ser destacado, comparando o mapa do índice de envelhecimento com o da taxa de mortalidade específica por SRAG-COVID-19 no período acumulado que, apesar de termos uma população mais velha no centro-sul do país, as maiores taxas de mortalidade foram vistas na região Norte do país, demonstrando que, apesar de uma maior quantidade de população idosa, sabidamente de maior risco para evoluir a óbito por SRAG-COVID-19 (CORRADO ET AL., 2020), a taxa de mortalidade apresentada nessas mesorregiões é menor do que a taxa de mortalidade em regiões com menor índice de envelhecimento, o que traz à tona que outros fatores, além dos

individuais, são de risco para pior evolução associada a infecção pela doença e adoecimento. Corroborando com essa teoria temos a comparação entre o Mapa do índice Geoses e a taxa de mortalidade, em que as regiões com índice menor foram aquelas regiões com maiores taxas de mortalidade, novamente trazendo a tona que determinantes sociais da saúde, como condição socioeconômica e acesso à saúde, foram importantes fatores prognósticos nessa pandemia (OLIVEIRA ET AL., 2020; BAMBRA ET AL., 2020).

Analisando os resultados dos modelos de regressão com base nas proporções de população vulnerabilizada, podemos perceber que as populações vulnerabilizadas estiveram expostas de maneira heterogênea à pandemia, a depender da região de residência e composição demográfica da população. Parece haver um padrão consistente de maior mortalidade em pardos, pretos e indígenas, com desigualdades mais expressivas para pardos e indígenas no Norte e Centro-Oeste, e pretos no Sudeste, demonstrando que existe discrepância mesmo entre as populações vulnerabilizadas. No estudo trazido por Estrela et al. (2020), a autora ressalta que o racismo estrutural presente no país e no mundo geram iniquidades em saúde, que levam a um agravamento da situação de saúde nas populações minoritárias.

Ao analisarmos a associação entre proporção de população vulnerabilizada e taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19 por quadrimestre, percebemos que essas populações sofreram os efeitos da pandemia precocemente, particularmente no primeiro quadrimestre, possivelmente como reflexo das próprias vulnerabilidades e barreiras no acesso à saúde, bem como da própria dinâmica de circulação viral nas regiões do país. No

período em que tivemos a primeira onda de COVID-19 no país, em que a possibilidade de se fazer isolamento social não existia para trabalhadores informais, que somam boa parte dos brasileiros em piores condições socioeconômica no país, encontramos associações estatisticamente significativas mesmo após ajuste pelo índice de envelhecimento, índice socioeconômico e *proxy* de acesso à saúde. Esse resultado ratifica achados de outros estudos já publicados, que demonstraram maior risco de mortalidade em populações vulnerabilizadas, como pretos e pardos (MENA ET AL., 2021; MATTA ET AL., 2021).

No segundo quadrimestre também se observaram resultados estatisticamente significantes para as populações vulnerabilizadas e parda, em especial, mesmo após ajuste pelo índice de envelhecimento, índice socioeconômico e *proxy* de acesso à saúde.

O resultado encontrado no terceiro quadrimestre analisado, apresenta efeito protetor de ser pardo ou ser parte da população vulnerabilizada, o que, após ajuste socioeconômico e de acesso à saúde, apresenta perda de significância, demonstrando que, mesmo com essa possível

análise de efeito protetor, ao ajustarmos por idade, índice socioeconômico e acesso à saúde, não houve, de fato, uma proteção para evoluir a óbito por SRAG-COVID-19 sendo parte dessas populações.

Ao analisarmos a associação entre proporção de população indígena e taxa de mortalidade por SRAG-COVID-19, observamos associação significativa nos modelos ajustados no quadrimestre 3, indicando uma maior taxa de mortalidade nessa população, mesmo após ajuste por idade, índice socioeconômico e acesso à saúde, o que corrobora com achados de outros estudos que demonstraram maior risco de mortalidade para essa população (PONTES ET AL., 2020; BAQUI ET AL., 2020).

## 8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Alguns fatores, como limitações na confirmação laboratorial de casos de SRAG-COVID-19, o preenchimento inadequado dos dados dos óbitos, como a não obrigatoriedade do preenchimento sobre cor/raça no início da pandemia, e a falta de um censo demográfico atualizado impõem desafios ao cálculo mais preciso das taxas e razões de taxas de mortalidade por categoria de cor/raça durante a pandemia de COVID-19 no país.

O expressivo número de óbitos sem registro de cor/raça (41.247) traz à tona a dificuldade com relação ao uso de dados secundários e a impossibilidade de se garantir a qualidade do preenchimento de dados. No início da pandemia, o preenchimento do campo cor/raça não era de preenchimento obrigatório, o que acarretou perda desse dado de forma importante.

Após pressão exercida por grupos da sociedade que percebiam a forma desigual com a qual a pandemia parecia se comportar, levando a uma maior mortalidade a populações de maior vulnerabilidade social, esse dado passou a ser de preenchimento obrigatório (Pontes et al., 2021). Sabemos também que o preenchimento de tal dado se faz por meio de terceiros, ou seja, não é uma autoclassificação de cor/raça ou uma classificação feita por familiares daquela pessoa que evoluiu para óbito, o que, conforme explicitado antes, resulta em volatilidade da classificação étnico-racial, afetada por distintos aspectos, como os socioeconômicos, local de moradia, cor/raça dos entrevistadores e dos entrevistados, entre outros (BASTOS; J.L., 2009).

Apesar disso, nossos resultados, ainda que possam ter imprecisões quanto à magnitude das taxas e razões de taxas, são consistentes com a hipótese inicial do estudo e com resultados de outros estudos sobre a temática no país, confirmando que houve expressiva iniquidade na mortalidade por COVID-19 no Brasil, afetando de forma mais expressiva pretos, pardos e indígenas, particularmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Com relação à falta de um censo atualizado, houve dificuldade em se estabelecer como seriam realizados os cálculos relacionados ao tamanho das populações por cor/raça no Brasil. Conforme explicado na introdução deste trabalho, o crescimento das populações não se trata apenas de um fenômeno demográfico, associado ao crescimento demográfico da população geral brasileira. A auto-denominação de sua cor/raça é um fenômeno que possui influência do meio, características econômicas e situação política em que as pessoas estão inseridas. Dessa forma, populações podem ter variações em seu crescimento não explicadas

somente pela demografia. Nesse caso, ressalta-se o crescimento da população indígena que possuiu um crescimento expressivo entre os dois últimos censos.

Ressalta-se ainda a importância de uma análise em recortes temporais menores, que possibilitam captar aspectos da sazonalidade da doença e especificidades da circulação espacial do SARS-CoV-2 no território brasileiro.

## **9 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho buscou avaliar e ressaltar iniquidades em saúde experienciadas por populações vulnerabilizadas no país. Ao longo das análises, percebemos que essas populações sofreram os efeitos da pandemia precocemente, particularmente no primeiro quadrimestre, e de forma mais expressiva que populações não vulnerabilizadas. Também percebemos que mesmo dentro das populações vulnerabilizadas existem iniquidades, sendo que populações com piores condições socioeconômicas e pior acesso a saúde apresentaram maiores taxas de mortalidade. O presente trabalho traz importantes resultados no que tange às iniquidades em saúde vivenciadas no nosso país e se torna um instrumento importante na luta para resolução das mesmas, uma vez que elas foram demonstradas de diversas formas no presente estudo.



## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Edna Maria de et al. Morbimortalidade pela Covid-19 segundo cor/raça/etnia: a experiência do Brasil e dos Estados Unidos. **Saúde em Debate**. v. 44, n. spe4, pp. 191-205, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E412>. Epub 23 Ago 2021. Acesso em: 14 jan. 2021.

ARTICULAÇÃO Dos Povos Indígenas Do Brasil; Comitê Nacional Pela Vida E Memória Indígena. Covid-19 E Povos Indígenas: Nossa Luta É Pela Vida. **O Enfrentamento Das Violências Durante A Pandemia**. Brasília: Articulação Dos Povos Indígenas Do Brasil; 2020.

BAMBRA C, Riordan R, Ford J, Et al. The COVID-19 Pandemic And Health Inequalities. **J Epidemiol Community Health** 2020; v. 74, p. 964–968, 2020.

BARRON, GC et.al, Safeguarding people living in vulnerable conditions in the COVID-19 era through universal health coverage and social protection. **The Lancet Public Health**, ISSN: 2468-2667, V. 7, Issue: 1, P: e86-e92, 2022.

BARROZO, Ligia & Fornaciali, Michel & André, Carmen & Zimeo Morais, Guilherme & Mansur, Giselle & Miranda, William & Sato, João & Amaro, Edson. (2019). **Geoses - Um Índice Socioeconômico Para Estudos De Saúde No Brasil**. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/Arxiv.1910.06155>. Acesso em: 22 ago. 2020.

BASTOS JL. Does The Way I See You Affect The Way I See Myself? Associations Between Interviewers' And Interviewees' Color/Race In Southern Brazil. **Cad Saúde Pública**, V. 25, p. 2111-2114, 2009.

BASTOS, Leonardo Soares; Niquini, Roberta Pereira, Lana, Raquel Martins; Villela, Daniel A. M.; Cruz, Oswaldo G.; Coelho, Flávio C.; Codeço, Claudia T.; Gomes, Marcelo F. C. COVID-19 E Hospitalizações Por SRAG No Brasil: Uma Comparação Até A 12ª Semana Epidemiológica De 2020, **Cadernos De Saúde Pública**, ISSN 1678-446436 N° 4 Rio De Janeiro, Abril 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00070120>. Acesso em: 14 jan. 2021.

BATISTA L.E; Proença A, Silva A. Covid-19 E A População Negra. **Interface** (Botucatu) 2021; V. 25, p. 210470, 2021.

BAQUI, P; Bica, I; Marra, V; Schaar, M. Ethnic And Regional Variations In Hospital Mortality From COVID-19 In Brazil: A Cross-Sectional Observational Study, **The Lancet**, Vol. 8, August, 2020.

BAQUI, Pedro; Bica, Ioana; Marra, Valerio; Ercole, Ari; Schaar, Mihaela Van Der; Ethnic And Regional Variations In Hospital Mortality From COVID-19 In Brazil: A Cross-Sectional Observational Study, **Lancet Glob Health** 2020; V 8, P. E1018–26, 2020. Disponível em [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30285-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30285-0) Acesso em 14 set. 2021.

BESAG J, York J, Mollie A. Bayesian Image Restoration, with Two Applications in Spatial Statistics. **The Annals of the Institute of Statistical Mathematics**, V. 43(1), p. 1–20, 1991.

BUSS, Paulo Marchiori; Filho, Alberto Pellegrini; **A Saúde E Seus Determinantes Sociais**, *PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva*, Rio De Janeiro, V.17(1), P. 77-93, 2007.

CHEN JT, Krieger N. Revealing The Unequal Burden Of COVID-19 By Income, Race/Ethnicity, And Household Crowding: US County Vs ZIP Code Analyses. **Harvard Center For Population And Development Studies Working Paper Series**, Volume 19, Number 1. April 21, 2020.

COIMBRA Jr. Et al., 2013; **1º Inquérito Nacional De Saúde E Nutrição Dos Povos Indígenas**, Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE). Disponível em:<https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 de abr. 2022.

CORRADO Magnani, DanilaAzzolina, Elisa Gallo, Daniela Ferrante And Dario Gregori. How Large Was The Mortality Increase Directly And Indirectly Caused By The COVID-19 Epidemic. An Analysis On All-Causes Mortality Data In Italy, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, V. 17, p. 3452, 2020; Doi:10.3390/Ijerph17103452.

CYANG Wang, M.D. Et al., Clinical Course And Outcomes Of 344 Intensive Care Patients With COVID-19. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, Vol. 201, Number 11, June 1 2020.

DIASJúnior, Claudio Santiago; Verona, Ana Paula. Os Indígenas Nos Censos Demográficos Brasileiros Pré-1991. **Rev. Bras. Estud. Popul.** V.35 (3), 2018.

ESTRELA, f. M. Et al. Pandemia da covid 19:refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. **Ciência&saúdecoletiva**, V. 25,p. 3.431-3.436, 2020.

GRACEY, M; King, M;Indigenous Health Part 1: Determinants And Disease Patterns, **Lancet** 2009; V. 374, p. 65-75, 2009.

HORTON, Richard, Offline: COVID-19 Is Not A Pandemic. Comment. **The Lancet**, Vol 396 September 26, 2020.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE), **Atlas Nacional do Brasil**, 2005.

INSTITUTO Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE),**Divisão Regional Do Brasil Em Mesorregiões E Microrregiões Geográficas** – Biblioteca Do IBGE – Consultado Em 22 De Abril De 2022.

KABAD, J., Bastos, J., Santos, R., Raça, Cor Etnia Em Estudos Epidemiológicos Sobre Populações Brasileiras:RevisãoSistemática Na Base Pubmed, **Physis Revista De Saúde Coletiva**, Rio De Janeiro, V. 22, p. 895-918, 2012.

LEE KH, Kim JS, Hong SH, Seong D, Choi YR, Ahn YT, Kim KS, Kim SE, Lee S, Sim W, Kim D, Jun B, Yang JW, Yon DK, Lee SW, Kim MS, Dragioti E, Li H, Jacob L, Koyanagi A, Abou Ghayda R, Shin JI, Smith L. **Risk Factors Of COVID-19 Mortality: A Systematic Review Of Current Literature And Lessons From Recent Retracted Articles**. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2020 Dec;V.24(24), p. 13089-13097, 2020. Doi: 10.26355/Eurrev\_202012\_24216. PMID: 33378062.

MATTA, G.C., Rego, S., Souto, E.P., And Segata, J., Eds. **Os Impactos Sociais Da Covid-19 No Brasil: Populações Vulnerabilizadas E Respostas À Pandemia**. Rio De Janeiro: Observatório Covid 19; Editora FIOCRUZ, 2021, 221 P. Informação Para Ação Na Covid-19 Series. ISBN: 978-65-5708-032-0. Disponível em <https://doi.org/10.7476/9786557080320>. Acesso em: 02 fev. 2022.

MENA, G, Martinez, P, Mahmud A, Marquet P, Buckee C, Santillana M. **Socioeconomic Status Determines COVID-19 Incidence And Related Mortality In Santiago, Chile**, *Science* V. 372, p. 934, 2021.

MINISTÉRIO Da Saúde, **Boletim Epidemiológico Especial**, Doença Pelo Novo Coronavírus – COVID-19, Semana Epidemiológica 5. 30/01 A 05/02/2022, Secretaria De Vigilância Em Saúde, Brasil, 2022.

MINISTÉRIO Da Saúde, **Boletim Epidemiológico Especial**, Doença Pelo Novo Coronavírus – COVID-19, Semana Epidemiológica 31. 01/08 A 07/08/2021, Secretaria De Vigilância Em Saúde, Brasil, 2021.

MINISTÉRIO Da Saúde, **Informe Técnico De Influenza**, Secretaria De Vigilância Em Saúde, Edição N1 – Janeiro, 2012 Brasil.

MUNIZ, J; Bastos, J; **Classificatory Volatility And (In) Consistency Of Racial Inequality**. *Cadernos De Saude Publica*, V. 33, Sup. 1, 2017.

NÚCLEO Da Comissão Econômica Para A América Latina E O Caribe, **Os Povos Indígenas Na América Latina: Avanços Na Última Década E Desafios Pendentes Para A Garantia De Seus Direitos**. Fevereiro 2015.

OLIVEIRA, Eduardo A; Colosimo, Enrico A; Simões, Ana Cristina E Silva; Mak, Robert H; Martelli, Daniella B; Silva, Ludmila R; Martelli-Júnior, Hercílio; Oliveira, Maria Christina L; **Clinical Characteristics And Risk Factors For Death Among Hospitalised Children And Adolescents With COVID-19 In Brazil: An Analysis Of A Nationwide Database**, *Lancet Child Adolesc Health* 2021; V. 5, p.559–68, 2021.

OLIVEIRA, R. G. Et al. **Racial Inequalities And Death On The Horizon: Covid-19 And Structural Racism**. *Cadernos De Saúde Pública*, V. 36(9), P. E00150120, 2020.

ORELLANA JDY Et al., **Explosão Da Mortalidade No Epicentro Amazônico Da Epidemia De COVID-19**. *Cad. Saúde Pública* 2020; V. 36(7), P. E00120020, 2020.

OSÓRIO, R G, **A Classificação De Cor Ou Raça Do IBGE Revisitada**, Características Étnico-Raciais Da População, Classificações E Identidades, Ministério Do Planejamento, Orçamento E Gestão, Rio De Janeiro, 2013.

PONTES, Ana Lucia De Moura; Cardoso, Andrey Moreira; Bastos; Leonardo S.; Santos, Ricardo Ventura. **Pandemia De Covid-19 E Os Povos Indígenas No Brasil Cenários Sociopolíticos E Epidemiológicos**. Os Impactos Sociais Da Covid-19 No Brasil: Populações Vulnerabilizadas E Respostas À Pandemia. Rio De Janeiro: Observatório Covid 19; Editora FIOCRUZ, 2021

RANZANI, O Et al., Characterization Of The First 250 000 Hospital Admissions For COVID-19 In Brazil: A Retrospective Analysis Of Nationwide Data2021. **Lancet Respir Med**.Disponível em:[https://Doi.Org/10.1016/S2213-2600\(20\)30560-9](https://Doi.Org/10.1016/S2213-2600(20)30560-9). Acesso em: 02 fev. 2022.

R Core Team (2022). **R: A Language And Environment For Statistical Computing**. R Foundation For Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://Www.R-Project.Org/>.

SANTOS, D.S; Menezes, M.O, Andreucci CB, Et al. Disproportionate Impact Of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Among Pregnant And Postpartum Black Women In Brazil Through Structural Racism Lens. **Clin InfectDis** 2020.Disponível emDoi: 10.1093/Cid/Ciaa1066. Acesso em: 02 fev. 2022

SANTOS, MPA, Nery JS, Goes EF, Silva A, San- Tos ABS, Batista LE, Et al. População Negra E Covid-19: **Reflexões Sobre Racismo E Saúde**. Es- Tud Av 2020; V. 34, p. 225-44, 2020.

SILVA, FV, Souza KV. The Unacceptable Tragedy Of Maternal Mortality Associated With COVID-19: (Re)Politicization Of Women's Health And Rights And The Position Of Brazilian Nursing. **RevBrasEnferm**. 2020; V. 73(Suppl 4), p. E73supl04. Disponível em [Http://Dx.Doi.Org/10.1590/0034-7167.202073supl04](http://Dx.Doi.Org/10.1590/0034-7167.202073supl04).Acesso em: 02 fev. 2022.

WERNECK, Guilherme Loureiro. **Cenários Epidemiológicos no Brasil tendências e impactos**. In: Freitas, C. M., Barcellos, C., E Villela, D. A. M., 2021. Covid19 No Brasil: Cenários Epidemiológicos E Vigilância Em Saúde. Rio De Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz; Editora Fiocruz, 2021, Pp. 127-142. Informação Para Ação Na Covid-19 Series. ISBN: 978-65-5708-049-8. Disponível em:<https://Doi.Org/10.7476/9786557081211.0008>. Acesso em: 02 fev. 2022.