

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210025>

## Maior mortalidade durante a pandemia de COVID-19 em áreas socialmente vulneráveis em Belo Horizonte: implicações para priorização da vacinação

Valéria M A Passos, Luisa C C Brant, Pedro C Pinheiro, Paulo R L Correa, Isis E Machado, Mayara R Santos, Antonio L P Ribeiro, Lucia M MM Paixão, Fabiano G , Maria de Fatima M de Souza, Deborah Carvalho Malta

<https://doi.org/10.1590/1980-549720210025>

Submetido em: 2021-04-01

Postado em: 2021-04-05 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

## Artigo original

DOI: 10.1590/1980-549720210025

e210025

### **Maior mortalidade durante a pandemia de COVID-19 em áreas socialmente vulneráveis em Belo Horizonte: implicações para priorização da vacinação**

*Higher mortality during COVID-19 pandemic in socially vulnerable areas in Belo Horizonte: implications for vaccination priorities*

**Título resumido:** Mortalidade e desigualdade social na pandemia COVID-19 em Belo Horizonte

**Short title:** Mortality and social inequality during COVID-19 pandemic in Belo Horizonte

Valéria M A Passos<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2829-5798>

Luisa C C Brant<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-7317-1367>

Pedro C Pinheiro<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-6954-1708>

Paulo R L Correa<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2302-2179>

Isis E Machado<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4678-2074>

Mayara R Santos<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4985-4862>

Antonio L P Ribeiro<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-2740-0042>

Lucia M MM Paixão<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8452-8018>

Fabiano G Pimenta Junior<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2365-9660>

Maria de Fatima M de Souza<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3287-9163>

Deborah Carvalho Malta<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8214-5734>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>3</sup>Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil

<sup>4</sup>Vital Strategies

<sup>5</sup>Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil

**Autor correspondente:** Deborah C Malta. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Alfredo Balena, 190, Santa Efigênia, 30130-100, Belo Horizonte, MG, Brasil. **E-mail:** [dcmalta@uol.com.br](mailto:dcmalta@uol.com.br)

**Financiamento:** Vital Strategies

**Conflito de interesses:** Nada a declarar

**Aprovação no CEP:** CAAE: 39778720.4.3001.5140

**Contribuições dos autores:** Valéria M A Passos liderou a conceituação, metodologia, supervisão das análises, redação e edição do manuscrito. Luisa C C Brant, Paulo R L Corrêa, Isis E Machado, Mayara R Santos, Deborah C Malta colaboraram na conceituação, metodologia, supervisão das análises, edição e revisão do manuscrito. Pedro C Pinheiro colaborou na metodologia, edição e revisão do manuscrito e realizou as análises estatísticas. Antonio L P Ribeiro, Lucia M M Paixão, Fabiano G P Júnior e

Maria de Fatima M de Souza colaboraram na redação, edição e revisão do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do artigo.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a mortalidade por áreas de Belo Horizonte (BH) durante a pandemia de COVID-19 conforme vulnerabilidade social, visando estratégia de vacinação.

**Métodos:** Estudo ecológico com análise de mortalidade, segundo setores censitários classificados pelo Índice de Vulnerabilidade da Saúde, composto por indicadores de saneamento e socioeconômicos. Óbitos por causas naturais e COVID-19 foram obtidos do Sistema de Informação sobre Mortalidade, entre a 10<sup>a</sup> e 43<sup>a</sup> semana epidemiológica (SE) de 2020. Calculou-se o excesso de mortalidade por modelo de série temporal, considerando as mortes observadas por SE, entre 2015 e 2019, por setor censitário. Taxas de mortalidade (TM) foram calculadas e padronizadas por idade a partir de estimativas populacionais do IBGE. **Resultados:** Houve 16,1% (n=1524) de excesso de mortalidade em BH: 11,0%, 18,8% e 17,3% nas áreas de baixa, média e elevada vulnerabilidade, respectivamente. As diferenças entre TM observadas e esperadas por causas naturais, padronizadas por idade, foi igual a 59/100.000 habitantes em BH, aumentando de 31 para 77 e 95/100.000, nas áreas de baixa, média e elevada vulnerabilidade, respectivamente. Houve gradiente de aumento com a idade nas TM por COVID-19, variando de 4 a 611/100.000 habitantes entre as idades de 20-39 anos e 75+ anos. A TM por COVID-19 por 100.000 idosos (60+ anos) foi igual a 292, aumentando de 179 para 354 e 476, nos setores de baixa, média e elevada vulnerabilidade, respectivamente. **Conclusão:** Desigualdades na mortalidade, mesmo entre idosos,

aliadas à baixa oferta de doses, demonstram importância de priorizar áreas socialmente vulneráveis durante a vacinação contra COVID-19.

**Palavras-chave:** Mortalidade, Idosos, Infecções por Coronavírus, Iniquidade Social, Vacinas

## ABSTRACT

**Objective:** To assess mortality during the COVID-19 pandemic according to social vulnerability by areas of Belo Horizonte (BH), aiming at strategies for vaccination.

**Methods:** Ecological study with mortality analysis, according to census tracts classified by the Health Vulnerability Index, a composite indicator that includes socioeconomic and sanitation variables. Deaths due to natural causes and COVID-19 were obtained from the “Mortality Information System”, between the 10<sup>th</sup> and 43<sup>rd</sup> epidemiological weeks (EW) of 2020. Excess mortality was calculated by a time series model, considering observed deaths by EW, between 2015 and 2019, for census tracts. Mortality rates (MR) were calculated and age-standardized =using population estimates from 2010 census. **Results:** Excess mortality in BH was 16.1% (n =1524): 11.0%, 18.8% and 17.3% in the low, intermediate and high vulnerability areas, respectively. The differences between observed and expected age-standardized MR by natural causes were equal to 59/100,000 inhabitants in BH, increasing from 31 to 77 and 95/100,000 inhabitants, in the areas of low, intermediate and high vulnerability, respectively. There was an aging gradient in COVID-19 MR, ranging from 4 to 611/100,000 inhabitants among individuals of 20-39 years and 75+ years. The COVID-19 MR per 100,000 elderly (60+ years) was 292 in BH, increasing from 179 to 354 and 476, in the low, intermediate and high vulnerability areas, respectively. **Conclusion:** Inequalities in

mortality, particularly among the elderly, combined with the limited supply of doses, demonstrate the importance of prioritizing socially vulnerable areas during vaccination against COVID-19.

**Keywords:** Mortality, Elderly, Coronavirus Infections, Social Inequity, Vaccines

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior número de casos e mortes por COVID-19 no mundo, mesmo a mortalidade por COVID-19 sendo subnotificada em, no mínimo, 20%.<sup>1</sup> Belo Horizonte, a sexta maior capital do país, com 2.423.737 milhões de habitantes, apresentou 63.387 casos e 1.877 mortes por COVID-19 até dezembro de 2020.<sup>2</sup> O município, por meio do monitoramento contínuo da doença, foi pioneiro na instituição de medidas restritivas para contenção da pandemia no Brasil e prontamente iniciou o processo de vacinação.<sup>3</sup>

Determinada a eficácia e segurança das diferentes vacinas disponíveis para uso emergencial, a vacinação em massa da população se configura como a próxima estratégia de enfrentamento da COVID-19, visando a redução da mortalidade e morbidade pela doença.<sup>4,5</sup> Entretanto, até que a produção de vacinas atinja os níveis exigidos para atender toda a demanda, é preconizada a implementação da vacinação por etapas, com critérios de priorização de grupos instituído por cada país.<sup>6</sup> O governo brasileiro propôs que a alocação de vacinas contra COVID-19 seja realizada visando preservação do funcionamento dos serviços de saúde, proteção dos indivíduos com maior risco de desenvolvimento de formas graves e óbitos, seguido da preservação do

funcionamento dos serviços essenciais e proteção dos indivíduos com maior risco de infecção.<sup>7</sup>

O Programa Nacional de Imunização (PNI) do Ministério da Saúde tem como princípio a alocação de vacinas para populações-alvo.<sup>8</sup> Entretanto, a distribuição das vacinas geralmente ocorre em situação de disponibilidade de doses. Neste momento de restrição de doses da vacina para COVID-19, é preciso discutir os critérios para priorização da vacinação, dentro dos grupos considerados prioritários e além deles, a fim de se organizar a logística de implementação da vacinação para a população brasileira, otimizando recursos já existentes.

Estudos no Brasil e no mundo têm demonstrado que a pandemia por COVID-19 atingiu desigualmente as pessoas, com maior número de casos, hospitalizações e mortes entre aquelas com maior vulnerabilidade social.<sup>9,10,11</sup> Desde 1998, por reconhecer que o risco de perda de saúde se associa a piores condições ambientais e sociais, a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (SMS-BH) trabalha com um indicador composto, denominado Índice de Vulnerabilidade em Saúde (IVS), para adoção de políticas públicas e alocação de recursos para os territórios mais vulneráveis da cidade.<sup>12,13</sup>

Com o objetivo de contribuir para a discussão das próximas etapas da vacinação no município de Belo Horizonte (BH), este artigo testou a hipótese que a população residente em áreas de maior vulnerabilidade social apresentou maior mortalidade na pandemia por COVID-19.

## MÉTODOS

Este é um estudo ecológico, com comparação do perfil da mortalidade por causas naturais e por COVID-19 entre março e outubro de 2020 - da 10<sup>a</sup> a 43<sup>a</sup> semana epidemiológica (SE) - por grupo de setores censitários de BH, classificados e agrupados conforme o Índice de Vulnerabilidade de Saúde (IVS).

Todos os óbitos por causas naturais de residentes no município notificados ao Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde (MS) foram selecionados e qualificados.<sup>14</sup> Foi definido temporariamente como causa básica de óbito pela COVID-19 o código B34.2, infecção por coronavírus de localização não-especificada, da Décima Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), até a mudança no SIM para incorporação do novo código para COVID-19 recomendado pela OMS.<sup>15,16</sup> Estimativas populacionais, por setor censitário, foram obtidas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).<sup>17</sup>

O IVS em Belo Horizonte, atualizado em 2012 a partir dos dados de cada setor censitário do Censo Demográfico de 2010, é composto por cinco indicadores: percentual de saneamento básico, de coleta de lixo e de abastecimento de água; além do nível de alfabetização e a cor da pele dos residentes.<sup>13</sup> Em 2010, Belo Horizonte tinha cerca de 2,4 milhões de residentes em 3.830 setores censitários, agrupados de acordo com o IVS em quatro categorias de risco à saúde: baixo risco (1330 setores), médio (1460 setores), elevado (737 setores) e muito elevado (303 setores)<sup>13</sup>. Como os setores de risco muito elevado representam pequena parcela da população, esta análise foi

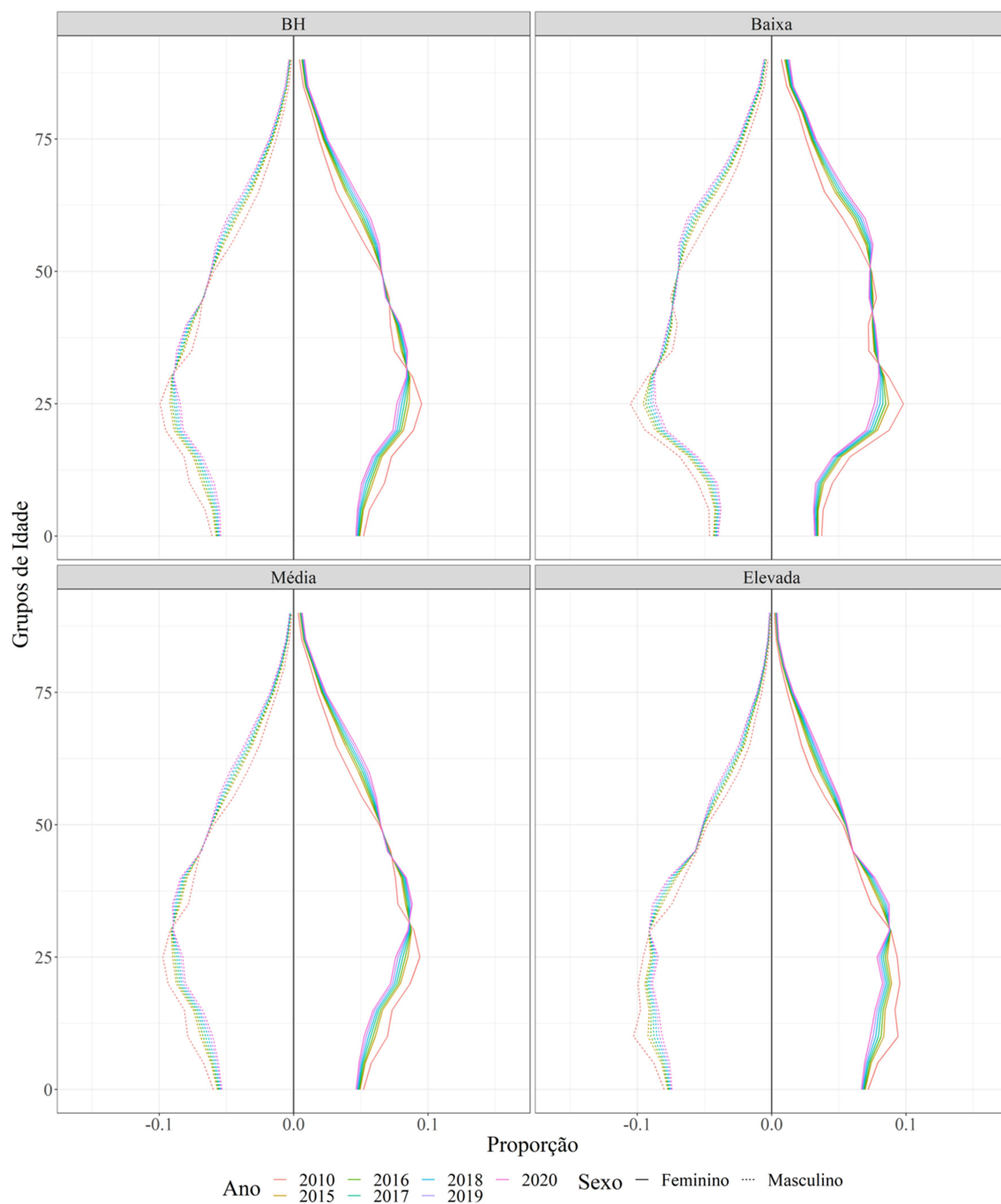


realizada por grupos de baixa, média e elevada vulnerabilidade, esta última resultante do somatório dos setores de elevada e muito elevada vulnerabilidade.

Para obtenção do denominador das taxas de mortalidade, estimou-se a população de Belo Horizonte em 2020, para os três grupos de vulnerabilidade em saúde, a partir das estimativas do Censo de 2010. Levou-se em consideração as diferenças de estrutura etária por IVS, observadas após construção das pirâmides etárias, a partir dos dados do censo de 2010 (**Figura 1**). Primeiramente, calculou-se a taxa de crescimento populacional específica por idade e por sexo para todo o município, com base em projeção populacional já publicada<sup>18</sup>. Essas taxas de crescimento foram então aplicadas aos mesmos estratos de idade e sexo de cada um dos três grupos de IVS (baixo, médio e elevado), obtendo-se, ao final, a estimativa da população em 2020. A diferenciação por sexo foi considerada apenas para a estimativa da população, com as análises de mortalidade realizadas para ambos os sexos.

O número esperado de mortes por causas naturais para cada categoria de IVS foi estimado aplicando-se o modelo de série temporal ARIMA<sup>19</sup> ao número observado de mortes em cada uma das SE de 2015 a 9ª SE de 2020 para então projetar o número de mortes entre a 10ª e 43ª SE de 2020. O excesso de óbitos, por SE e por IVS, foi calculado como a diferença entre a média móvel das três últimas semanas do número observado e esperado de óbitos em cada SE. A estimativa das taxas esperadas de mortalidade, por causas naturais e por COVID-19, presumiu que o número projetado (esperado) de óbitos em 2020, entre a 10ª e a 43ª SE, apresentava a mesma distribuição por idade daquela registrada em 2019.

**Figura 1-** Pirâmides etárias do município de Belo Horizonte e das áreas classificadas pela vulnerabilidade em saúde, de 2010 a 2020.



As taxas de mortalidade padronizadas por idade, observadas e esperadas, consideraram os óbitos registrados por IVS para cinco estratos etários: todas as idades; 20-39, 40-59, 60-74 e 75 e mais anos. A padronização direta por idade utilizou como referência a população de Belo Horizonte em 2020. Também foram calculadas a Razão de

Mortalidade Padronizada (mortalidade observada dividida pela mortalidade esperada) e as diferenças entre as taxas de mortalidade (mortalidade observada menos mortalidade esperada).

A pesquisa foi apreciada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e SMS-BH conforme nº CAAE 39778720.4.3001.5140.

## **RESULTADOS**

A população de Belo Horizonte foi estimada pelo Censo de 2010 em 2.370.609 habitantes e projetada para 2.423.737 habitantes em 2020, com distribuição percentual semelhante por sexo e por IVS e com média de idade um pouco maior, como esperado para o período. Em 2020, a maior parte da população (39,8%) vivia nos setores de média vulnerabilidade, com 34,8% e 25,4% vivendo nos setores de baixa e elevada vulnerabilidade em saúde, respectivamente. As mulheres foram maioria, 53% no município, com proporções variando de 52%, 53% e 55% entre os setores de elevada, média e baixa vulnerabilidade. Como esperado, a idade nas áreas de maior vulnerabilidade era menor. No município, a média de idade em 2020 foi igual a 39 anos (DP= 21), variando de  $43 \pm 22$  anos,  $38 \pm 21$  e  $33 \pm 21$  anos, nos respectivos setores de baixa, média e alta vulnerabilidade.

Em 2020, o número de óbitos observados por causas naturais no município foi 16,1% superior ao esperado, variando de 11,0% nos setores de baixa vulnerabilidade a 18,8% e 17,3% nos setores de média e elevada vulnerabilidade, respectivamente. A razão padronizada de mortalidade revelou aumento de 16,1% dos óbitos por causas naturais

em Belo Horizonte, com incrementos de 11,1%, 18,8% e 19,4% nos setores de baixa, média e elevada vulnerabilidade. Enquanto as taxas brutas de mortalidade não apresentaram grande variação segundo IVS, e ao inverso mostraram taxas mais baixas nos setores com IVS elevado (424, 455 e 387 por 100 mil nos setores de IVS baixo, médio e elevado, respectivamente - dados não mostrados), as taxas de mortalidade por causas naturais padronizadas para a idade, evidenciaram o gradiente de aumento do risco de morte conforme a vulnerabilidade social aumenta (**Tabela 1**). Isso ocorre para os valores esperados e observados, revelando a maior mortalidade em setores de elevada vulnerabilidade, porém sempre mais altos nos dados observados, devido ao impacto da pandemia.

Além disso, esse gradiente também foi observado nas diferenças entre as taxas de mortalidade esperada e observada, sugerindo que as disparidades na mortalidade entre os grupos de IVS foram exacerbadas pela pandemia. No período de estudo, para cada 100 mil habitantes, houve um excesso de 59 mortes no município, variando de 31 a 95 entre os setores de baixa e elevada vulnerabilidade (**Tabela 1**). No período estudado, foram registrados 1524 óbitos por COVID-19 em Belo Horizonte. A taxa de mortalidade padronizada para a idade por COVID-19 foi igual a 63 por 100 mil habitantes, variando de 35 para 78 e 105 por 100 mil com o aumento da vulnerabilidade em saúde (**Tabela 1**).

A **Figura 2** ilustra a sobreposição entre as médias móveis do excesso de óbitos por causas naturais e dos óbitos por COVID-19 no período de estudo, tanto para o município como para a população que vive em setores censitários classificados por cada grupo de IVS. Observa-se o início da pandemia a partir da 10<sup>a</sup> SE, com pico entre as 25<sup>a</sup> e 35<sup>a</sup> SE. Chama atenção a maior diferença entre as linhas de mortalidade por causas

naturais e COVID-19 no pico da pandemia (SE 30) no grupo de elevada vulnerabilidade.

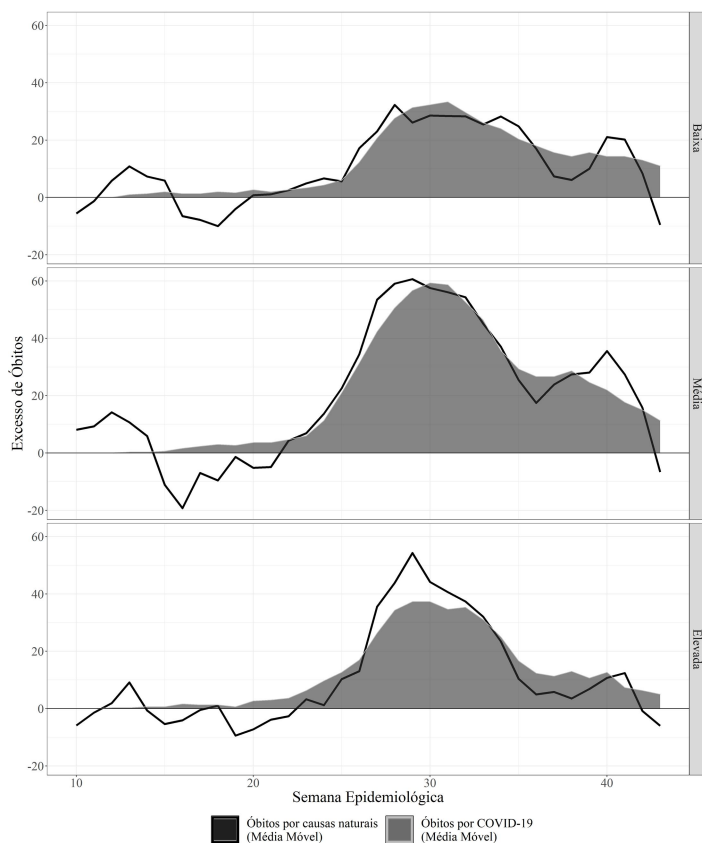
**Tabela 1:** Distribuição da mortalidade por causas naturais e por COVID-19 em Belo Horizonte, por grupos de vulnerabilidade em saúde, entre a 10<sup>a</sup> e a 43<sup>a</sup> semana epidemiológica de 2020.

Indicadores de Mortalidade	Belo	IVS		
	Horizonte	Baixo	Médio	Elevado
Óbitos Esperados (N)	8916	3218	3697	2039
Óbitos Observados (N)	10356	3573	4391	2392
Excesso de óbitos (%)	16.1	11.0	18.8	17.3
Taxa de mortalidade* esperada	368	281	411	491
Taxa de mortalidade* observada	427	312	489	587
Diferença das taxas de mortalidade (observada – esperada)	59	31	77	95
Razão de mortalidade padronizada (Observada/esperada)	116.1	111	118.8	119.3
Óbitos por Covid-19 (N)	1524	408	699	417
Taxa de mortalidade* por COVID-19	63	35	78	105

\*Taxas padronizadas para a idade, por 100 mil habitantes.

A análise por grupos etários mostra que, no período de estudo, houve aumento consistente da mortalidade observada em relação à esperada, com maiores diferenças entre os óbitos com mais de 60 anos de idade e nos setores de maior vulnerabilidade (**Figura 3**).

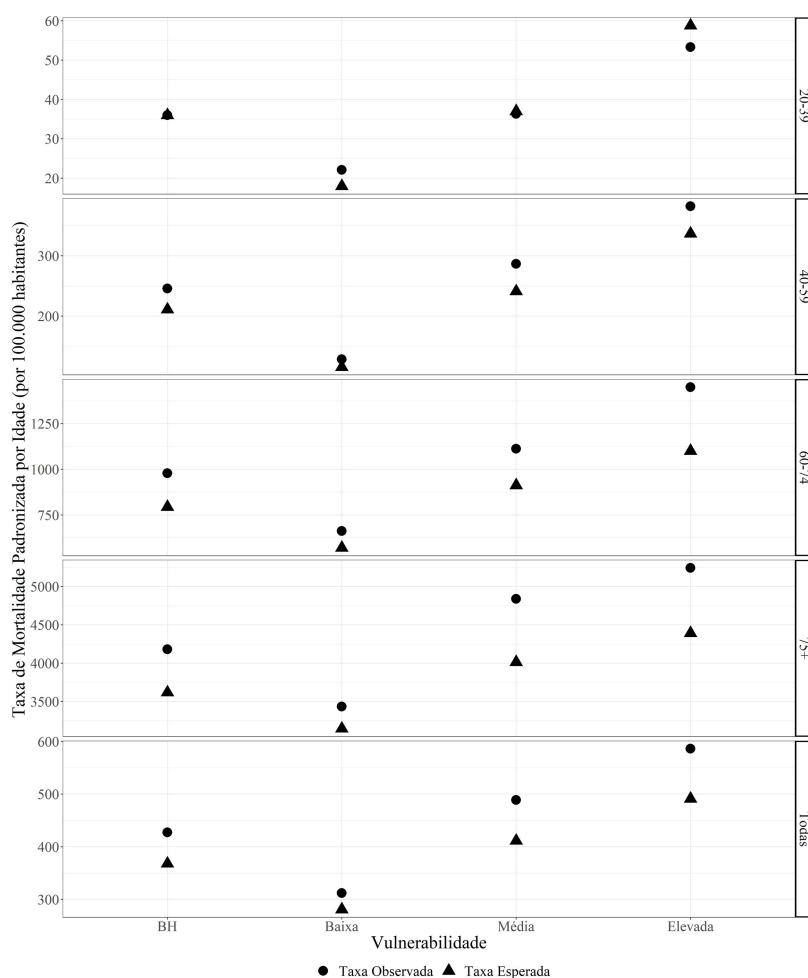
**Figura 2:** Representação da média móvel do excesso de óbitos por causas naturais e dos óbitos por COVID-19, em Belo Horizonte, entre a 10<sup>a</sup> e a 43<sup>a</sup> semana epidemiológica de 2020.



A taxa de mortalidade por COVID-19 por 100.00 idosos (60+ anos) foi igual a 292, aumentando de 179 para 354 e 476, nos setores de baixa, média e elevada vulnerabilidade, respectivamente. A **Tabela 2** detalha os aspectos apresentados na **Figura 3**. Em Belo Horizonte, os valores da razão padronizada de mortalidade revelam pouco ou nenhum impacto da pandemia na mortalidade entre os mais jovens (99.9%), com aumento da mortalidade em 16,4%, 23,1% e 15,5% entre aqueles com 40-59 anos, 60-74 e 75 e mais anos. Se observados os resultados por grupos de IVS, entre os mais jovens (20-39 anos) a mortalidade observada foi maior que a esperada apenas nos setores de menor vulnerabilidade, com inversão deste padrão com o aumento da idade.

Entretanto, quando se observam diferenças entre a razão de mortalidade padronizada do IVS baixo quando comparado as do IVS médio e elevado em todas as outras faixas etárias, o impacto da pandemia é evidentemente maior nos grupos de média e alta vulnerabilidade, quando comparados ao de baixa vulnerabilidade. Para idosos entre 60-74 anos, por exemplo, a razão de mortalidade padronizada variou de 116.0, 122.0 e 131.7% nas áreas com IVS baixo, médio e elevado, respectivamente.

**Figura 3-** Taxas de mortalidade padronizada por 100 mil habitantes por causas naturais, por faixas etárias e por todas as idades, em Belo Horizonte, entre a 10ª e a 43ª semana epidemiológica de 2020.



Ficam ainda mais evidentes as diferenças na mortalidade por faixa etária e por IVS quando se analisa a diferença na TM observada, em relação à esperada. Ela foi nula apenas para aqueles entre 20-39 anos (-0,02), aumentando para 35, 184 e 562 por 100 mil habitantes entre aqueles com idade entre 40 a 59, 60 a 74 e 75 ou mais anos, respectivamente. Para esses últimos, em geral, as diferenças entre os IVS são mais acentuadas quando os setores com IVS baixo são comparados aos setores com IVS médio ou elevado. Por exemplo, entre adultos de meia idade (40-59 anos), o aumento da TM observada, em relação à esperada é igual a 35 por 100 mil em Belo Horizonte, e 13, 45 e 45 por 100 mil nos respectivos grupos de baixa, média e elevada vulnerabilidade. Entre idosos, o gradiente de aumento entre os IVS é mais claro: entre aqueles com 60-74 anos, a diferença das TM observadas e esperadas é igual a 184 por 100 mil em Belo Horizonte, variando de 91 a 200 e 349 por 100 mil entre os três grupos de vulnerabilidade. Em relação às TM por COVID-19, houve claro gradiente de aumento com a idade, que variaram de 4, 33, 164 a 611 por 100 mil entre as respectivas faixas etárias de 20-39, 40-59, 60-74 e 75 e mais anos. O diferencial de mortalidade entre os IVS foi maior com aumento da idade, sendo que as TM entre os mais idosos (75+ anos) foram de 408, 800 e 874 por 100 mil, respectivamente, nos três grupos de vulnerabilidade, centenas de vezes maiores que as taxas entre os mais jovens (20-39 anos), que tiveram taxas iguais a 2, 5 e 6 por 100 mil para os mesmos grupos.



**Tabela 2:** Distribuição da mortalidade por causas naturais e por COVID-19 entre adultos e idosos de Belo Horizonte, por nível de vulnerabilidade em saúde, entre a 10<sup>a</sup> e a 43<sup>a</sup> semana epidemiológica de 2020.

Indicador de Mortalidade	Belo Horizonte	IVS		
		Baixo	Médio	Elevado
<b>20-39 anos</b>				
TM* esperada: TM observada	36: 36	18: 22	37: 36	59: 53
TM observada – TM esperada	-0.02	4.16	-0.7	-5.5
TM esperada/TM observada**	99.9	123.1	98.1	90.6
TM por COVID-19	4	2	5	6
<b>40-59 anos</b>				
TM esperada: TM observada	211: 246	116: 129	241: 286	337: 382
TM observada – TM esperada	35	13	45	45
TM esperada/TM observada	116.4	110.9	118.8	113.4
TM por COVID-19	33	12	42	56
<b>60-74 anos</b>				
TM esperada: TM observada	794: 978	570: 662	912: 1113	1101:1450
TM observada – TM esperada	184	91	200	349
TM esperada/TM observada	123.1	116.0	122.0	131.7
TM por COVID-19	164	79	182	331
<b>75 anos ou mais</b>				
TM esperada: TM observada	3620:4182	3148:3435	4016:4839	4393:5242
TM observada – TM esperada	562	287	823	850
TM esperada/TM observada	115.5	109.1	120.5	119.3
TM por COVID-19	611	409	800	874

\* TM- Taxas de mortalidade padronizadas para a idade, por 100 mil habitantes.

\*\* Razão padronizada de mortalidade

## DISCUSSÃO

Este estudo confirma a hipótese de aumento diferencial da mortalidade por causas naturais e por COVID-19 em populações com maior vulnerabilidade social em Belo Horizonte, em 2020, principalmente entre idosos, com implicações urgentes relativas à estratégia de vacinação da população do município.

No período de estudo, o excesso de mortalidade por causas naturais tem como principal responsável a pandemia por COVID-19, como evidenciado na sobreposição entre as médias móveis da mortalidade por causas naturais e por COVID-19 no município. Em um contexto de baixa testagem para identificação de casos, assim como de falta de padronização da certificação de óbitos, o excesso de mortalidade é a ferramenta indicada para garantir aos gestores de saúde um indicador confiável da magnitude da pandemia, por refletir os impactos diretos e indiretos desta na mortalidade de uma localidade.<sup>20</sup>

O excesso de mortes por causas naturais em BH foi de 16.1%, maior nos setores de média e elevada vulnerabilidade. Porém, identificamos que o número de mortes por COVID-19 foi responsável por uma parcela menor do excesso de mortes por causas naturais nas áreas de elevada vulnerabilidade, em relação as áreas de baixa e média vulnerabilidade, sugerindo um possível subdiagnóstico de COVID-19 nessas áreas, potencialmente devido a desigualdade de acesso aos serviços de saúde e aos testes diagnósticos, como já evidenciado em outras cidades brasileiras.<sup>21</sup> Alternativamente, pode ter ocorrido um aumento adicional de mortes naturais por outras causas naturais, como consequência indireta da pandemia, nas áreas de maior vulnerabilidade social.<sup>22</sup>

A SMR, relação entre mortalidade esperada e observada, responde a importante questão etiológica, ao demonstrar que 16% do excesso de óbitos em Belo Horizonte foram causados, direta ou indiretamente, pela pandemia. Entretanto, não responde à pergunta importante para os gestores, relativa ao impacto da introdução de medidas para redução da mortalidade, dentre elas a vacinação para a população. Esse impacto foi evidenciado no presente estudo pela diferença entre a TM observada e esperada por COVID-19, três vezes maior (95 por 100 mil habitantes) nos setores de elevada vulnerabilidade quando comparada aos de menor vulnerabilidade (31 por 100 mil habitantes).

Desigualdades socioeconômicas são os principais determinantes da ocorrência e distribuição das doenças e mortes no mundo e, em Belo Horizonte, essa desigualdade - que já era nítida antes da pandemia - foi claramente exacerbada por ela.<sup>23,24</sup> Pessoas que moram em áreas socialmente mais vulneráveis não só constituem o grupo populacional com maior risco de exposição por geralmente trabalharem em serviços essenciais, mas também por dificuldades de distanciamento físico e higiene inerentes as suas condições de moradia e transporte. Além disso, as comorbidades que aumentam a letalidade da COVID-19, tais como doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade, são mais prevalentes em grupos com piores condições socioeconômicas.<sup>25</sup> Por último, há ainda um menor acesso da população mais vulnerável aos serviços de saúde – disparidade também acentuada pela pandemia. Assim, os dados deste estudo reforçam a necessidade de incluir critérios socioeconômicos na definição da priorização das vacinas.

Em relação aos grupos etários, as desigualdades na mortalidade estão presentes, mesmo que em graus diferentes, nas pessoas com mais de 40 anos, nos quais a letalidade pela

COVID-19 já é sabidamente maior que nos mais jovens.<sup>26</sup> Assim, os dados do presente estudo são consistentes com a maior mortalidade entre idosos encontrada em outros países. Nos EUA, a letalidade por COVID-19 variou de 10 a 27% para idosos com 85 ou mais anos, seguida por 3% a 11% para idosos entre 65-84 anos, mas com taxas inferiores a 1% entre adultos com idades entre 20 e 54 anos.<sup>26</sup> Porém, nosso estudo acrescenta que entre idosos mais vulneráveis, as taxas de mortalidade foram muitas vezes mais elevadas que nos outros grupos, reforçando a necessidade da priorização da vacina para este grupo, em quadro de escassez de doses. Mesmo em países desenvolvidos, já se discute que desconsiderar a heterogeneidade socioeconômica entre idosos pode contribuir para aprofundar as desigualdades sociais.<sup>24</sup>

A metodologia deste estudo é um ponto forte a ser ressaltado. As diferenças entre as estruturas etárias por IVS foi considerada quando a projeção demográfica foi realizada. Além disso, a padronização por idade das taxas de mortalidade permitiu a comparação entre os grupos de IVS com diferentes estruturas etárias, levando à comprovação de maior mortalidade entre os idosos dos setores mais vulneráveis, que geralmente concentram menor número de idosos, e conseqüentemente, de óbitos.<sup>27</sup>

Este estudo apresenta limitações inerentes ao seu desenho. Há provável subestimação dos óbitos por COVID-19 obtidos do SIM, que pode implicar também na subestimativa da real diferença entre a mortalidade por COVID-19 nas áreas socialmente vulneráveis, com menor acesso ao diagnóstico e atenção em saúde.<sup>1</sup> A análise foi realizada apenas até a 43ª SE, última SE com dados atualizados, revisados e disponibilizados pela SMS-BH, mas é improvável que o acréscimo de outras SE mude a direção ou a magnitude dos achados. A taxa de crescimento aplicada para determinação da população de cada setor

cenitário foi uniforme, baseada no único estudo demográfico disponível para o município<sup>18</sup>. Apesar de ser esperado ritmo de crescimento populacional desigual entre as áreas de IVS, na ausência de informações atualizadas, entendemos que a aproximação adotada oferece o melhor parâmetro possível para a distribuição etária nos estratos populacionais de interesse. Apesar dos intervalos de confiança das estimativas não terem sido calculados, tanto a magnitude como os gradientes das diferenças entre os grupos comparados sugerem fortemente que as discrepâncias encontradas sejam reais. Também salientamos que o IVS é calculado para um conjunto de pessoas residentes em uma determinada área geográfica contínua, não identificando diferenças entre seus moradores. Os parâmetros utilizados para a composição deste índice referem-se ao último censo de 2010. Mesmo se houve mudanças no período, este estudo revela que a desigualdade persiste.

Em suma, o presente estudo aponta para a maior mortalidade durante a pandemia de COVID-19 em áreas de vulnerabilidade social elevada e média, sobretudo entre os idosos. Assim, recomenda-se que as próximas etapas de vacinação priorizem áreas de maior vulnerabilidade social em Belo Horizonte - onde ocorreram quase dois terços das mortes da cidade - mantidas as demais prioridades propostas pelo governo brasileiro, como estratégia para um impacto maior e mais precoce na morbimortalidade pela doença no município. Salientamos a importância dessa proposta, tanto pelo melhor aproveitamento das doses disponíveis da vacina, como pela exequibilidade, dada a experiência do município em articular ações de vigilância em saúde com bases territoriais definidas em áreas de abrangência do Programa de Saúde da Família.<sup>28</sup>

A administração de Belo Horizonte foi pioneira na tomada de medidas restritivas, visando proteger a população. Priorizar a vacinação por idosos das áreas mais vulneráveis, trará ganhos para todos os cidadãos do município, pois além da maior redução de mortes haverá maior racionalidade de gastos e de disponibilidade de recursos em saúde.

### Referências bibliográficas

- 1- Marinho MF. Semelhanças e diferenças na interpretação dos dados sobre SG, SRAG e COVID-19: SIM, SIVEP-Gripe e Cartórios de Registro Civil. In: Santos AO, Lopes TL. Coletânea CONASS, Planejamento e Gestão, Vol. 2. Brasília, DF: Conselho Nacional de Secretários de Saúde; 2021, p. 112-125.
- 2- Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Boletim Epidemiológico e Assistencial COVID-19, 176/2020 [Internet]. 2020 [acessado em 8 fev. 2021] Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2020/boletim\\_epidemiologico\\_assistencial\\_176\\_covid-19\\_31-12-2020.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2020/boletim_epidemiologico_assistencial_176_covid-19_31-12-2020.pdf).
- 3- Tupinambás U, Alvim, CG, Oliveira B. A falsa polêmica entre a “bolsa” e a vida sobre isolamento social em Belo Horizonte [Internet]. 2020 [acessado em 28 jan. 2021]. Disponível em: [https://ufmg.br/storage/0/b/5/1/0b5157701a2ebb4c62145cb6cb013d20\\_15880402200862\\_1907396331.pdf](https://ufmg.br/storage/0/b/5/1/0b5157701a2ebb4c62145cb6cb013d20_15880402200862_1907396331.pdf) [ Links ]
- 4- Schaffer DeRoo S, Pudalov NJ, Fu LY. Planning for a COVID-19 Vaccination Program. JAMA. 2020;323(24):2458–2459. doi:10.1001/jama.2020.8711
- 5- World Health Organization. Status of COVID-19 Vaccines within WHO EUL/PQ evaluation process [Internet]. 2021. [acessado em 8 fev. 2021]. Disponível em: [https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/documents/Status\\_COVID\\_VAX\\_20Jan2021\\_v2.pdf](https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/documents/Status_COVID_VAX_20Jan2021_v2.pdf)
- 6- Organização Mundial de Saúde. Concepção da OMS sobre acesso justo e distribuição equitativa de produtos de saúde contra a COVID-19 [Internet]. 2021 [acessado em 8 fev 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default->

- source/coronaviruse/202485-covid-19-e-2-pt.pdf
- 7- Brasil. Ministério da Saúde. Plano nacional de operacionalização da vacinação contra a COVID-19 [Internet]. 2021. [acessado em 30 jan. 2021]. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/16/plano\\_vacinacao\\_versao\\_eletronica.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2020/dezembro/16/plano_vacinacao_versao_eletronica.pdf)  
Ministério da Saúde.
  - 8- Brasil. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Imunização: 30 anos. Brasília: Ministério da Saúde, 2003, 206p. [acessado em 30 jan. 2021]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro\\_30\\_anos\\_pni.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro_30_anos_pni.pdf)
  - 9- Hallal PC, Hartwig FP, Horta BL, Silveira MF, Struchiner CJ, Vidaletti LP. SARS-CoV-2 antibody prevalence in Brazil: results from two successive nationwide serological household surveys. *The Lancet*, 2020; 8: 1390-1398. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30387-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30387-9)
  - 10- De Negri F, Galiezz R, Miranda P, Koeller P, Zucoloto G, Costa J et al. Socioeconomic factors and the probability of death by Covid-19 in Brazil. *J Public Health (Oxf)*. 2021;:fdaa279. doi: 10.1093/pubmed/fdaa279. Epub ahead of print. PMID: 33501982.
  - 11- Butler SM. Four COVID-19 Lessons for Achieving Health Equity. *JAMA Health Forum*, 2020: 8;324(22):2245-2246. doi: 10.1001/jama.2020.23553. PMID: 33289815.
  - 12- Boccolini, C.S., de Souza Junior, P.R.B. Inequities in Healthcare utilization: results of the Brazilian National Health Survey, 2013. *Int J Equity Health*, 2016: 15, 150. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0444-3>
  - 13- Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Gerência de Epidemiologia e Informação. Índice de Vulnerabilidade da Saúde 2012 [acessado em 30 jul 2020]. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice\\_vulnerabilidade2012.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/2018/publicacoes-da-vigilancia-em-saude/indice_vulnerabilidade2012.pdf)].
  - 14- Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de Informação sobre Mortalidade [Internet]. 2008 [acessado em: 8 fev. 2021]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=060701>
  - 15- Brasil, Ministério da Saúde. Orientações para codificação das causas de morte no contexto da COVID-19. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de

- Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis, 2020 [acessado em 30 jul 2020]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/Abril/29/Nota-Informativa-declara----o-obito.pdf>.
- 16- Organização Mundial de Saúde. Diretrizes internacionais para a certificação e classificação (codificação) da covid-19 como causa de morte [Internet]. 2020 [acessado em 08 fev 2021]. Disponível em: [https://www.who.int/classifications/icd/Guidelines\\_Cause\\_of\\_Death\\_COVID-19-20200420-PT\\_Apr\\_24.pdf](https://www.who.int/classifications/icd/Guidelines_Cause_of_Death_COVID-19-20200420-PT_Apr_24.pdf).
- 17- Brasil. Ministério da Economia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de dados do Censo Demográfico 2010: Resultados do universo por setor censitário [Internet]. 2011 [acessado em jun 2020]. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo\\_Demografico\\_2010/Resultados\\_do\\_Universo/Agregados\\_por\\_Setores\\_Censitarios/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_do_Universo/Agregados_por_Setores_Censitarios/)
- 18- Freire FHMA, Gonzaga MR, Queiroz BL. Projeção populacional municipal com estimadores bayesianos, Brasil 2010 - 2030. In: Sawyer, DO (coord.). Seguridade Social Municipais. Projeto Brasil 3 Tempos. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/SG/PR), United Nations Development Programme, Brazil (UNDP) and International Policy Centre for Inclusive Growth. Brasília (IPC-IG), 2019.
- 19- Hyndman RJ, Athanasopoulos G. Forecasting: principles and practice, 2<sup>nd</sup> Edition [Internet]. Melbourne: OTexts; 2018 [acessado em 08 fev 2021]. Disponível em: <https://otexts.com/fpp2/>.
- 20- Vital Strategies, World Health Organization. Revealing the Toll of COVID-19: A Technical Package for Rapid Mortality Surveillance and Epidemic Response. New York: Vital Strategies; 2020
- 21- Sousa TCM, Moreira NP, Krieger JE, Rosa ISC, Zamudio MM, Veras MASM, Using RT-PCR Testing to Assess the Effectiveness of Outbreak Control Efforts in São Paulo State, the Pandemic's Epicenter in Brazil, according to Socioeconomic Vulnerabilities [Internet]. 2020 [acessado em 08 fev 2021] Preprint from medRxiv, Disponível em: <https://europepmc.org/article/ppr/ppr233416>. DOI: 10.1101/2020.10.29.20221960 PPR: PPR233416



- 22- Brant LCC, Nascimento BR, Teixeira RA, Lopes MACQ, Malta DC, Oliveira GMM. Excess of cardiovascular deaths during the COVID-19 pandemic in Brazilian capital cities. *Heart* 2020;106:1898–1905.doi:10.1136/heartjnl-2020-317663
- 23- Correa PRL, Ishitani LH, Abreu DMX, Teixeira RA, Marinho F, França EB. The importance of surveillance in cases and mortality from COVID-19 epidemic in Belo Horizonte, 2020. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. Preprint version. DOI: 10.1590/1980-549720200061
- 24- Jean-Jacques M, Bauchner H. Vaccine Distribution—Equity Left Behind? *JAMA* 2021. . doi:10.1001/jama.2021.1205
- 25- Williamson, E.J., Walker, A.J., Bhaskaran, K. et al. Factors associated with COVID-19-related death using Open SAFELY. *Nature* 2020. 584: 430–436. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2521-4>
- 26- CDC COVID-19 Response Team. Severe Outcomes Among Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - United States, February 12-March 16, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(12):343-346. doi: 10.15585/mmwr.mm6912e2. PMID: 32214079; PMCID: PMC7725513.
- 27- Queiroz B L; Freire F H M A, Lima E E C, Gonzaga M R. O papel da estrutura etária na análise da mortalidade por Covid-19. *Ciênc. saúde coletiva*. 2020; 25, (9):3689-90. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020259.19682020>.
- 28- Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Saúde. Carteira Orientadora de Serviços do SUS-BH [Internet]. 2018 [acessado em 08 fev 2021]. Disponível em: [https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/carteira-orientadora\\_servi%C3%A7os-sus-bh-07-11-2018.pdf](https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/saude/carteira-orientadora_servi%C3%A7os-sus-bh-07-11-2018.pdf).

Recebido em 22/02/2021

Revisado em 16/03/2021

Aprovado em 01/04/2021

Pré-print em: 01/04/2021