



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA**

**CURSO DE MEDICINA**

**DANIELE FERREIRA DE SOUSA**

**INFLUÊNCIA DA VULNERABILIDADE SOCIAL NA MORTALIDADE POR  
COVID – 19: UM COMPARATIVO ENTRE OS MUNICÍPIOS REFERÊNCIA  
DAS MACRORREGIÕES DE SAÚDE DA BAHIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**SALVADOR – BA**

**2024**

**DANIELE FERREIRA DE SOUSA**

**INFLUÊNCIA DA VULNERABILIDADE SOCIAL NA MORTALIDADE POR  
COVID – 19: UM COMPARATIVO ENTRE OS MUNICÍPIOS REFERÊNCIA  
DAS MACRORREGIÕES DE SAÚDE DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Medicina da  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública  
como requisito para aprovação parcial no 4º  
ano do curso de Medicina.

Orientadora: Tainan Patury Santos

**SALVADOR – BA**

**2024**

Dedico este trabalho a minha irmã, Débora, minha maior inspiração e companhia de vida, que esteve ao meu lado em todos os momentos dessa jornada. Obrigada por me estimular a nunca desistir dos meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, Francisco e Telma, e a Livia, por me apoiarem nas minhas decisões, me incentivarem em todos os meus projetos e por batalharem para que eu alcançasse meus sonhos.

Agradeço à minha irmã, Débora, por estar ao meu lado, incondicionalmente, em qualquer projeto de vida que eu faça.

Agradeço a todos os meus amigos, que me acompanharam nos altos e baixos da vida e comemoraram cada conquista comigo.

Agradeço, especialmente, à minha orientadora, professora Tainan, e à minha tutora, professora Alessandra, por todo o suporte dado durante esse processo, com muito cuidado, carinho e dedicação.

## RESUMO

**Introdução:** A vulnerabilidade social é um fenômeno multidimensional e deve ser analisada considerando os diversos fatores que integram a estrutura social, afetando as pessoas de diferentes formas e com diferentes intensidades. Nesse contexto, indivíduos pertencentes a esse grupo necessitam de auxílio para garantir seus direitos como cidadãos. Por isso, em situações de crise, como a pandemia da COVID-19, essas desigualdades sociais são colocadas em evidência, visto que certos grupos populacionais vivenciaram condições desfavoráveis. **Objetivos:** Analisar a associação entre a vulnerabilidade social e a mortalidade por COVID-19 nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, no período de março de 2020 a dezembro de 2022. **Métodos:** Estudo descritivo e analítico, com utilização de dados secundários do Departamento de Informática do SUS (DATASUS). As variáveis analisadas nesse estudo foram: mortalidade por COVID-19; ano dos óbitos; população residente estimada; taxa de analfabetismo; renda média domiciliar per capita; proporção de pessoas com baixa renda; taxa de desemprego e quantidade geral de estabelecimentos de saúde. Para classificar a vulnerabilidade social, foi realizada uma comparação entre os indicadores sociais avaliados, atribuindo a pontuação de 1 (um) ponto a 9 (nove) pontos para cada determinante social avaliado. Nesse contexto, foi considerado que, quanto maior for a pontuação, pior será o impacto social do índice avaliado. **Resultados:** As maiores médias na taxa de mortalidade foi maior nas cidades de Ilhéus (134 óbitos/100.000 habitantes), Salvador (106 óbitos/100.000 habitantes) e Alagoinhas (81 óbitos/100.000 habitantes). Analisando a taxa de analfabetismo, foram observados maiores índices nos municípios referências de Jacobina (16,6%), Teixeira de Freitas (14%) e Vitória da Conquista (12,9%). Em relação a renda média domiciliar per capita, observou-se os menores valores de renda em Jacobina (R\$ 402,96), Juazeiro (R\$ 456,91) e Alagoinhas (R\$ 535). Já a proporção de pessoas com baixa renda, os maiores índices foram registrados nos municípios de Jacobina (54,34%), Juazeiro (51,41%) e Alagoinhas (45,46%). Analisando a taxa de desemprego, as cidades de Alagoinhas (13,25%), Salvador (12,72%) e Ilhéus (12,26%) lideraram as taxas. Ao avaliar a quantidade geral de estabelecimentos de saúde, os municípios de Jacobina (0,18 unidades/1000 habitantes), Barreiras (0,26 unidades/1000 habitantes) e Ilhéus (0,27 unidades/1000 habitantes) revelaram menores unidades de saúde distribuídas entre a população. Considerando a pontuação utilizada para classificar a vulnerabilidade social, os municípios de Jacobina (37 pontos), Ilhéus (33 pontos) e Juazeiro (33 pontos) evidenciaram maiores pontuações. **Conclusão:** A desigualdade socioeconômica e a disponibilidade de recursos de saúde influenciaram diretamente no impacto da pandemia da COVID-19. Dessa forma, a correlação entre vulnerabilidade social e mortalidade põe em destaque a necessidade de políticas públicas que abordem esses determinantes sociais, e, assim, enfrentar de modo mais efetivo futuras crises de saúde pública.

**Palavras-chave:** COVID-19. Vulnerabilidade social. Bahia. Municípios referência.

## ABSTRACT

**Introduction:** Social vulnerability is a multidimensional phenomenon and must be analyzed considering the various factors that comprise social structure, affecting individuals in different ways and to varying degrees. In this context, individuals belonging to this group require assistance to ensure their rights as citizens. Therefore, in crisis situations, such as the COVID-19 pandemic, these social inequalities are highlighted, as certain population groups experienced unfavorable conditions. **Objectives:** To analyze the association between social vulnerability and mortality from COVID-19 in reference municipalities of the health macroregions of the State of Bahia, from March 2020 to December 2022. **Methods:** Descriptive and analytical study, using secondary data from the Department of Health Informatics (DATASUS). The variables analyzed in this study were: COVID-19 mortality; year of death; estimated resident population; illiteracy rate; average per capita household income; proportion of people with low income; unemployment rate and overall quantity of health establishments. To classify social vulnerability, a comparison was made between the social indicators evaluated, assigning a score from 1 (one) to 9 (nine) points for each social determinant assessed. In this context, it was considered that the higher the score, the worse the social impact of the assessed index. **Results:** The highest average in mortality rates were observed in the cities of Ilhéus (134 deaths/100,000 inhabitants), Salvador (106 deaths/100,000 inhabitants) and Alagoinhas (81 deaths/100,000 inhabitants). Analyzing the illiteracy rate, higher rates were observed in the reference municipalities of Jacobina (16.6%), Teixeira de Freitas (14%) and Vitória da Conquista (12.9%). In relation to average per capita household income, the lowest values were observed in Jacobina (R\$ 402.96), Juazeiro (R\$ 456.91) and Alagoinhas (R\$ 535). For the proportion of people with low income, the highest indices were recorded in the municipalities of Jacobina (54.34%), Juazeiro (51.41%) and Alagoinhas (45.46%). Analyzing the unemployment rate, the cities of Alagoinhas (13.25%), Salvador (12.72%) and Ilhéus (12.26%) lead the rates. When evaluating the overall quantity of health establishments, the municipalities of Jacobina (0.18 units/1000 inhabitants), Barreiras (0.26 units/1000 inhabitants) and Ilhéus (0.27 units/1000 inhabitants) revealed fewer health units distributed among the population. Considering the score used to classify social vulnerability, the municipalities of Jacobina (37 points), Ilhéus (33 points) and Juazeiro (33 points) showed higher scores. **Conclusion:** Socioeconomic inequality and the availability of health resources directly influenced the impact of the COVID-19 pandemic. In this way, the correlation between social vulnerability and mortality highlights the need for public policies that address these social determinants, and thus face future public health crises more effectively.

**Keywords:** COVID-19. Social vulnerability. Bahia. Reference municipalities.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
	2.1 Geral .....	9
	2.2 Específicos.....	9
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
	4.1 Desenho do estudo .....	13
	4.2 Características da área de estudo .....	13
	4.3 Local, duração e período .....	13
	4.4 População do estudo e critérios de inclusão/exclusão.....	14
	4.5 Fonte de dados .....	14
	4.6 Coleta de dados.....	14
	4.7 Variáveis .....	15
	4.8 Plano de análise de dados.....	15
	4.9 Cálculo dos indicadores .....	16
	4.10 Aspectos éticos.....	17
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A vulnerabilidade social é um fenômeno multidimensional e deve ser analisada considerando os diversos fatores que integram a estrutura social. Dessa forma, é importante ressaltar que a vulnerabilidade social afeta as pessoas e comunidades em diferentes contextos sociais, de diferentes formas, em diferentes planos de seu bem-estar e com diferentes intensidades.<sup>1</sup>

Com isso em vista, entende-se que os indivíduos ou grupos em vulnerabilidade social encontram-se em prejuízo quanto à distribuição (de renda, de serviços, de qualidade de vida, de educação e de saúde) e necessitam de auxílio e proteção para a garantia dos seus direitos como cidadãos.<sup>1</sup> Por isso, em situações de crises, nacionais e mundiais, como a pandemia da COVID-19, as desigualdades sociais e suas consequências na saúde pública são colocadas em evidência.<sup>2</sup> Além disso, a cobertura dos serviços de saúde impactam tanto na prevalência quanto na incidência de doenças, principalmente nas populações carentes, as quais apresentam dificuldades no acesso aos serviços de saúde. Isso se revela como um fator essencial para um cenário de saúde favorável àquela população.<sup>3</sup> Portanto, a análise das condições de vida de uma população é fundamental para uma abordagem em saúde mais equitativa, visando reduzir as desigualdades sociais em saúde.<sup>4</sup>

Nesse contexto, no final de 2019, surgiu o primeiro caso relatado da doença causada pelo novo coronavírus 2019 (COVID-19), e, devido à rápida propagação do vírus, aliada à ausência de qualquer tratamento ou vacina, em março de 2020, a OMS declarou a situação de pandemia. Com isso, medidas de saúde pública foram adotadas com o objetivo de reduzir a transmissão da doença, como distanciamento físico e suspensão temporária do comércio de atividades não essenciais, o que causou um grande impacto na qualidade de vida da população.<sup>5</sup>

Diante dessa conjuntura, as populações vulneráveis foram as mais afetadas, uma vez que os determinantes sociais da saúde – definidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como as condições relacionadas a vida

socioeconômica, ambiental, política, cultura e subjetiva que afetam a saúde de uma pessoa – influenciaram diretamente no desfecho dos indivíduos infectados pelo vírus COVID-19.<sup>2</sup>

Desde então, as medidas de isolamento social tiveram implicações desiguais para as populações, visto que certos grupos populacionais vivenciaram condições desfavoráveis durante a pandemia, como, por exemplo, trabalhadores dos serviços essenciais sem a flexibilidade de trabalhar em casa e sem garantia empregatícia. Nesse cenário, os fatores relacionados com a vulnerabilidade social, como o nível socioeconômico, o acesso aos serviços de saúde, a raça/etnia e o local de residência, tiveram influência direta na transmissão do vírus, nas hospitalizações e na mortalidade da doença.<sup>5</sup> Vale ressaltar, ainda, que, até o mês de maio de 2023, foram registrados mais de 37.000 casos de COVID-19 confirmados, com mais de 700.000 óbitos.<sup>6</sup>

Diante desta temática, o estudo da relação entre a vulnerabilidade social e a mortalidade por COVID-19 se mostra relevante, uma vez que fornece informações acerca da situação de saúde e, dessa forma, fomenta os diálogos sobre desigualdades sociais e de saúde, favorecendo o desenvolvimento de políticas públicas, o que possibilita a criação de estratégias para reduzir as desigualdades sociais. Nesse cenário, ao realizar a busca no PUBMED com os descritores “social vulnerability” e “COVID”, conectados com o operador booleano “AND”, foram encontrados 1.150 resultados, dos quais 278 publicações foram feitas no ano de 2020, 591 publicações no ano de 2021, 635 no ano de 2022 e 200 publicações até o mês de maio de 2023. Isso demonstra um aumento nos estudos direcionados a esse tema, principalmente nos primeiros anos da pandemia, o que revela a necessidade urgente de atenção a essa questão.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Analisar a associação entre a vulnerabilidade social e a mortalidade por COVID-19 nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, no período de março de 2020 a dezembro de 2022.

### **2.2 Específicos**

- Descrever a pandemia da COVID-19 e suas complicações;
- Analisar a mortalidade por COVID-19 nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia;
- Explicar o conceito de vulnerabilidade social;
- Exemplificar os critérios de vulnerabilidade social;
- Avaliar a quantidade de estabelecimentos de saúde nas regiões analisadas;
- Estabelecer a relação entre vulnerabilidade social e mortalidade por COVID-19 nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A vulnerabilidade social deve ser entendida como um conjunto de fatores que influenciam nas diversas esferas que compõem o bem-estar de um indivíduo, grupo ou comunidade, causando algum prejuízo. Dessa forma, esse conceito engloba diferentes setores da sociedade, não limitado apenas ao econômico, mas também relacionado à qualidade de vida, educação, serviços e saúde). Nesse sentido, considerando as populações que convivem com dificuldades financeiras, situações de constante conflito, estresse ou violência, barreiras na formação escolar, dificuldades no acesso a serviços de saúde e a serviços podem ser enquadradas como pessoas em vulnerabilidade social.<sup>1</sup>

Em uma primeira análise, é necessário destacar que a educação é um processo complexo de extrema importância no pensar e no agir do ser humano, que molda sua interação com os demais e com o ambiente. Nesse sentido, podemos dizer que a escolaridade está diretamente relacionada com questões de saúde, políticas, econômicas e culturais.<sup>7</sup> Além disso, a questão financeira permeia todos os parâmetros de vida de um indivíduo, sendo que a baixa renda está relacionado com educação deficiente, alimentação inadequada, más condições de moradia e baixa qualidade de vida, fatores estes que contribuem para o aparecimento de doenças.<sup>8</sup>

Outro ponto importante é a designação da raça, que tem influência direta nas condições de saúde, uma vez que a população negra é a mais acometida por diversas doenças, tanto infectocontagiosas, quanto crônicas e genéticas.<sup>9</sup> Dessa forma, a inequidade racial se mostra como um determinante para populações vulneráveis. Somado a isso, as condições de moradia também exercem um papel fundamental no âmbito da saúde, considerando não apenas as questões relativas ao saneamento básico, como também as questões relacionadas ao acesso aos serviços de saúde.<sup>9</sup>

É por isso que, em situações de crise, as desigualdades sociais são colocadas em evidência e, com isso, as populações mais vulneráveis são as mais afetadas. Isso foi exposto durante a pandemia por COVID-19, que trouxe consequências devastadoras para os grupos sociais desfavorecidos, o que levou a um impacto

de forma desproporcional nesses grupos populacionais. Dessa forma, a vulnerabilidade social se mostrou um fator determinante no impacto da doença nessas populações.<sup>2</sup>

Nesse cenário, o primeiro caso de COVID-19 foi relatado em Wuhan, na China, no final do ano de 2019 e rapidamente se alastrou por todo o planeta, sendo declarada, em março de 2020, como uma pandemia. Desde então, a COVID-19 infectou mais de 650 milhões de pessoas e foi responsável por mais de 6,6 milhões de mortes no mundo. Nessa conjuntura, o Brasil fez parte dos 20 países mais afetados por essa doença em todo o mundo.<sup>10</sup>

Com isso em vista, é importante ressaltar que o SARS-CoV-2, agente patológico da COVID-19, é responsável por provocar a síndrome respiratória aguda (SRA), a maior complicação da infecção por esse patógeno. Os sintomas clínicos relacionados a infecção por esse patógeno, como febre, tosse e fadiga, surgem nos primeiros cinco a sete dias da infecção, ocasionando, principalmente, complicações respiratórias, além de problemas cardíacos, trombose e choque. Vale ressaltar, ainda, que essa doença tem alta transmissibilidade, através de tosse, contato pessoal próximo ou contato com superfícies contaminadas.<sup>11</sup>

Com isso, medidas de distanciamento físico surgiram para tentar reduzir a disseminação do vírus, como a suspensão do comércio não essencial e o fechamento de escolas e creches. Dessa forma, grupos populacionais vulneráveis, como os de baixa renda, baixa escolaridade, minorias raciais e que os vivem em más condições de moradias, foram mais expostos ao vírus, o que gerou maior contaminação nessa população e, assim, maior quantidade de desfechos negativos. Nesse sentido, essa população se revelou mais exposta devido a incapacidade de trabalhar em casa e a necessidade de manter o vínculo empregatício para garantir a renda familiar.<sup>2</sup>

Por isso, as populações de baixa renda e as minorias raciais revelaram não apenas os altos índices de contaminação por COVID-19, mas também os elevados índices de mortalidade, com números consideravelmente maiores do que qualquer outro grupo.<sup>2</sup> Essas comunidades, que já eram desfavorecidas antes da pandemia, se tornaram ainda mais afetadas, devido à dificuldade no

acesso aos serviços de saúde, desigualdades sociais e vulnerabilidade econômica.<sup>4</sup>

Dessa forma, pode-se inferir que o COVID-19 exacerbou as desigualdades sociais e em saúde, afetando desproporcionalmente os grupos populacionais. Nesse sentido, a doença revelou ter impacto mais significativo em indivíduos e comunidades mais vulneráveis, os quais são pertencentes a uma classe socioeconômica baixa.<sup>2</sup> Com isso em vista, é de extrema importância o desenvolvimento de políticas públicas para reduzir a consequências desiguais entre os grupos populacionais.<sup>12</sup>

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 Desenho do estudo**

O presente trabalho é um estudo clínico, ecológico, observacional, transversal, retrospectivo, descritivo e analítico, com origem de dados secundária e unidade de origem dos dados agregada.

### **4.2 Características da área de estudo**

A Bahia é o maior estado da região Nordeste do Brasil, com extensão territorial de 564.733.177 km<sup>2</sup>, e faz fronteira com os estados de Piauí, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás e Tocantins. Possui, ainda, um total de 14.141.626 habitantes, de acordo com o Panorama do Censo Demográfico de 2022. Em relação à renda média domiciliar per capita, ocupa a 22ª posição das 28 Unidades da Federação, com o valor de R\$ 481,18, segundo o Censo de 2010.

Dentre as cidades mais populosas do estado, destacam-se a capital, Salvador, com 2.271.968 habitantes, Feira de Santana, com 568.099 habitantes e Vitória da Conquista, com 315.884 habitantes, de acordo com o Censo de 2010.

No que tange às divisões em macrorregiões de saúde, a Bahia é dividida em nove macrorregiões, cada uma com um município referência (polo microrregional com maior número de habitantes) correspondente à sua região, as quais são: Sul (NBS – Ilhéus), Sudoeste (NBS – Vitória da Conquista), Oeste (NBS – Barreiras), Norte (NRS – Juazeiro), Nordeste (NRS – Alagoinhas), Leste (NRS – Salvador), Extremo sul (NRS – Teixeira de Freitas), Centro-Leste (NRS – Feira de Santana) e Centro-Norte (NRS – Jacobina).

### **4.3 Local, duração e período**

Os dados coletados nesse estudo são referentes à população dos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, no período de março

de 2020, quando se iniciou o lockdown e houve o primeiro pico de casos no país, a dezembro de 2022.

#### **4.4 População do estudo e critérios de inclusão/exclusão**

Foram incluídos nesse estudo os dados correspondentes à população dos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, de acordo com as variáveis analisadas, além considerar os dados referentes aos indivíduos com diagnóstico e óbito confirmado para COVID-19. Tais informações estão disponíveis nas plataformas do DATASUS e Portal Coronavírus. Os dados que não seguiram esses critérios foram excluídos da análise.

#### **4.5 Fonte de dados**

Os dados demográficos e socioeconômicos referentes aos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia foram obtidos no site do DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, na seção “Demográficas e Socioeconômicas”, disponível no endereço eletrônico: <https://datasus.saude.gov.br/>, e no site do Panorama do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, disponível no endereço eletrônico: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Os dados referentes à quantidade geral de estabelecimentos de saúde nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia também foram obtidos no site do DATASUS, na seção “Rede Assistencial”, disponível no endereço eletrônico acima citado. Com exceção dos dados referentes à população residente, os quais foram obtidos no site do Panorama do Censo de 2022, as informações utilizadas nesse trabalho são referentes ao Censo Demográfico realizado em 2010, o único disponível no DATASUS, uma vez que o Censo Demográfico referente ao ano de 2020, realizado em 2022, ainda não foi disponibilizado no sistema.

#### **4.6 Coleta de dados**

Os dados foram coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, DATASUS, criado em 1991, o qual abriga sistemas de informação que auxiliam o Ministério da Saúde com a coleta e processamento de dados produzidos pela rede pública de saúde nas esferas federal, estadual e municipal. Esse sistema fornece dados relativos aos indicadores de saúde, assistência à saúde, epidemiologia e morbidade, rede assistencial, estatísticas vitais, dados demográficos e socioeconômicos, inquéritos e pesquisas, saúde suplementar e informações financeiras.

Os dados extraídos do site do DATASUS foram tabulados e analisados no Microsoft Excel 365.

#### **4.7 Variáveis**

A escolha da análise dos municípios referência das macrorregiões de saúde da Bahia foi realizada devido à maior quantidade populacional e maior concentração dos serviços de saúde, os quais foram foco do atendimento aos indivíduos com COVID-19, o que favorece um retrato mais específico e fidedigno da realidade.

As variáveis analisadas nesse estudo relativas aos municípios referência (Alagoinhas, Barreiras, Feira de Santana, Ilhéus, Jacobina, Juazeiro, Salvador, Teixeira de Freitas e Vitória da Conquista) das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia são:

- Mortalidade por COVID-19;
- Ano dos óbitos (2020, 2021 e 2022);
- População residente estimada;
- Taxa de analfabetismo;
- Renda média domiciliar per capita;
- Proporção de pessoas com baixa renda;
- Taxa de desemprego;
- Quantidade geral de estabelecimentos de saúde.

#### **4.8 Plano de análise de dados**

Os dados utilizados foram agregados através do cálculo de indicadores e apresentados sob a forma de tabelas e gráficos. A base de dados foi transferida do Sistema do DATASUS para o Excel 365, no qual foram realizadas as análises necessárias. O mesmo programa foi utilizado para a elaboração das tabelas e dos gráficos desse trabalho.

Para apresentação descritiva dos dados, foram utilizadas tabelas com números absolutos (n) e frequências relativas (%) para variáveis categóricas.

#### 4.9 Cálculo dos indicadores

O cálculo da taxa de mortalidade foi realizado utilizando-se no numerador o total de óbitos por COVID-19 para cada localidade e no denominador o número população residente estimada para cada ano de cada região, multiplicado por 100.000 (referente ao número de habitantes). A média de óbitos por COVID-19 no período de 2020 a 2022 foi calculada somando-se os óbitos relativos ao período analisado e dividindo-se o valor obtido por 3 (três).

- **Cálculo da taxa de mortalidade específica por ano:**

$$\frac{\text{número de óbitos por COVID-19 em determinado local e período}}{\text{população residente, no mesmo local e período}} \times 10^5$$

O cálculo da quantidade geral de estabelecimentos de saúde foi realizado utilizando-se no numerador a média do total de unidades de saúde disponíveis, no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, em cada município referência estudado, dividido por 1000 habitantes, a fim de obter um valor comparável entre as cidades.

- **Cálculo da quantidade geral de estabelecimentos de saúde:**

$$\frac{\text{quantidade geral de estabelecimentos de saúde em determinado local e período}}{1000 \text{ habitantes}}$$

A taxa de escolaridade, a taxa de analfabetismo, a taxa de renda domiciliar per capita, a proporção de pessoas com baixa renda, a taxa de desemprego e a população residente por faixa etária e sexo tiveram seus valores obtidos diretamente do Tabnet do DATASUS, todos esses referentes ao Censo

Demográfico realizado em 2010, uma vez que o Censo Demográfico referente ao ano de 2020 ainda não foi disponibilizado no sistema.

Para classificar a vulnerabilidade social nos municípios referência analisados, foi realizada uma comparação entre os indicadores sociais avaliados, atribuindo a pontuação de 1 (um) ponto a 9 (nove) pontos para cada determinante social avaliado, de acordo com a ordem de classificação. Nesse contexto, foi considerado que, quanto maior for a pontuação, pior será o impacto social do índice avaliado. Dessa forma, os indicadores pontuados em ordem crescente (o maior o valor tem pior impacto social, e, assim, terá a maior pontuação) foram: taxa de analfabetismo, a proporção de pessoas com baixa renda e a taxa de desemprego. Já os indicadores pontuados em ordem decrescente (o maior valor tem melhor impacto social, e, assim, terá a menor pontuação) foram: renda domiciliar per capita e quantidade geral de estabelecimentos de saúde, sendo este último utilizado como critério de desempate (o maior valor tem melhor impacto social, e, assim, terá a menor pontuação).

A tabulação e cálculo dos indicadores foi realizada no Microsoft Excel 365.

#### **4.10 Aspectos éticos**

Não foi necessário submeter o presente estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), uma vez que este trabalho não provoca nenhuma intervenção na população estudada e utiliza dados de livre acesso ao público, disponíveis no site do DATASUS, sem identificação dos indivíduos analisados.

## 5 RESULTADOS

No período de março de 2020 a dezembro de 2022, foram notificados, na Bahia, 604.849 casos de COVID-19 (Tabela 1), com um total de 13.354 óbitos (Tabela 2). Ao se comparar a taxa de mortalidade por COVID-19 para cada 100.000 habitantes nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, nota-se que Ilhéus apresentou a maior médias das taxas de mortalidade (134 óbitos/100.000 habitantes), seguida por Salvador (106 óbitos/100.000 habitantes) e Alagoinhas (81 óbitos/100.000 habitantes). As menores médias foram observadas em Jacobina (54 óbitos/100.000 habitantes), Feira de Santana (65 óbitos/100.000 habitantes) e Vitória da Conquista (71 óbitos/100.000 habitantes) (Gráfico 1).

**Tabela 1:** Número absoluto de casos de COVID-19 por município referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, por ano, no período de 2020 a 2022.

Município referência da macrorregião de saúde	Número absoluto (n) de óbitos por COVID-19, por ano			
	2020	2021	2022	Total
Alagoinhas	6.701	7.928	5.658	<b>20.287</b>
Barreiras	7.230	13.115	6.086	<b>26.431</b>
Feira de Santana	22.652	37.632	20.321	<b>80.605</b>
Ilhéus	9.056	13.437	4.556	<b>27.049</b>
Jacobina	2.642	4.700	2.229	<b>9.571</b>
Juazeiro	7.911	11.557	9.650	<b>29.118</b>
Salvador	109.906	129.477	94.003	<b>333.386</b>
Teixeira de Freitas	8.645	11.508	7.274	<b>27.427</b>
Vitória da Conquista	14.847	21.762	14.366	<b>50.975</b>
<b>Total</b>	<b>189.590</b>	<b>251.116</b>	<b>164.143</b>	<b>604.849</b>

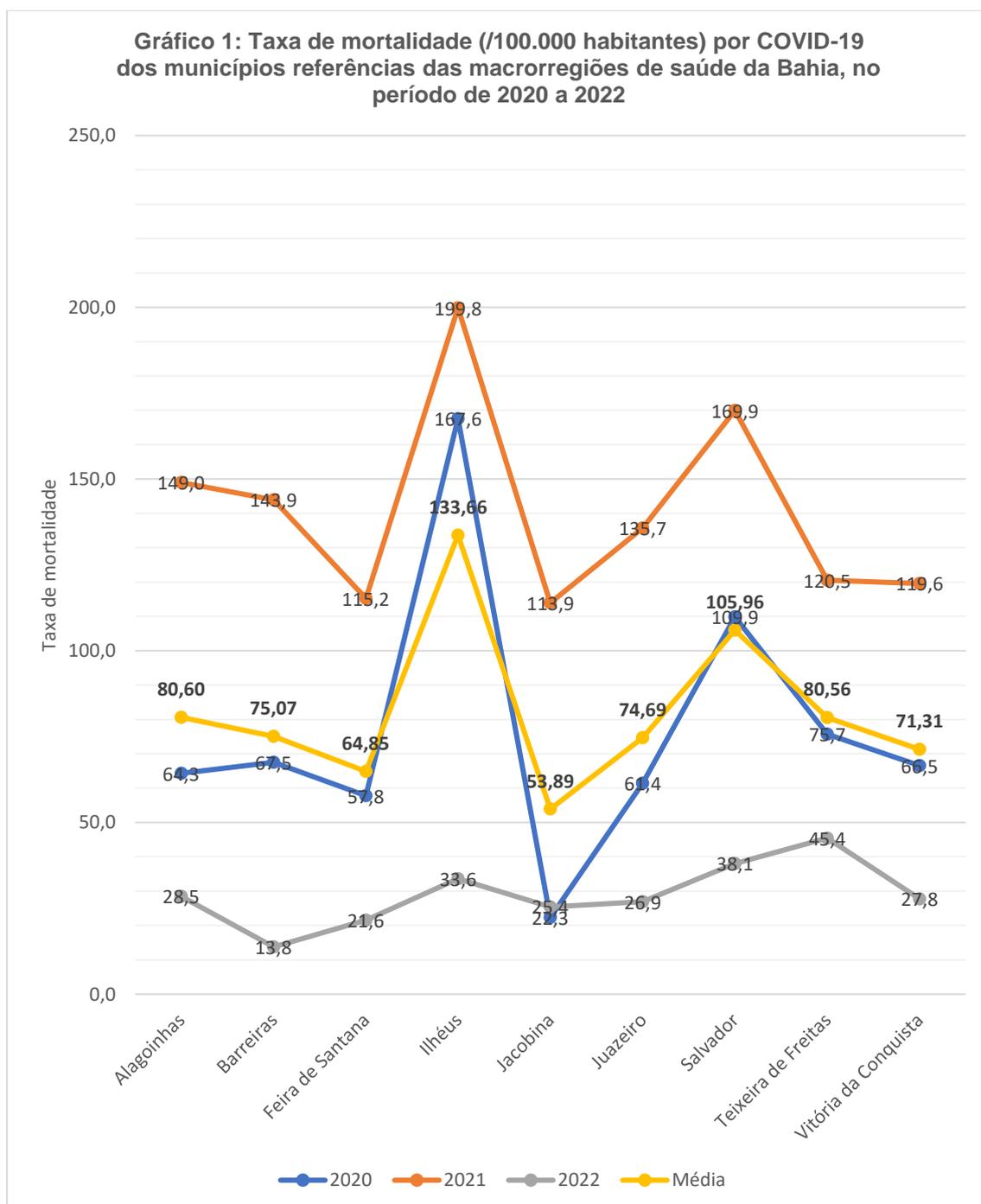
Fonte: Ministério da Saúde

**Tabela 2:** Número absoluto de óbitos por COVID-19 por município referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, por ano, no período de 2020 a 2022.

Município referência da macrorregião de saúde	2020	2021	2022	Total
Alagoinhas	98	228	43	<b>369</b>
Barreiras	106	228	22	<b>356</b>
Feira de Santana	358	719	133	<b>1.210</b>
Ilhéus	268	315	60	<b>643</b>
Jacobina	18	92	21	<b>131</b>
Juazeiro	134	298	64	<b>496</b>
Salvador	3.172	4.929	920	<b>9.021</b>

Município referência da macrorregião de saúde	2020	2021	2022	Total
Teixeira de Freitas	123	198	66	<b>387</b>
Vitória da Conquista	227	411	103	<b>741</b>
<b>Total</b>	<b>4.504</b>	<b>7.418</b>	<b>1.432</b>	<b>13.354</b>

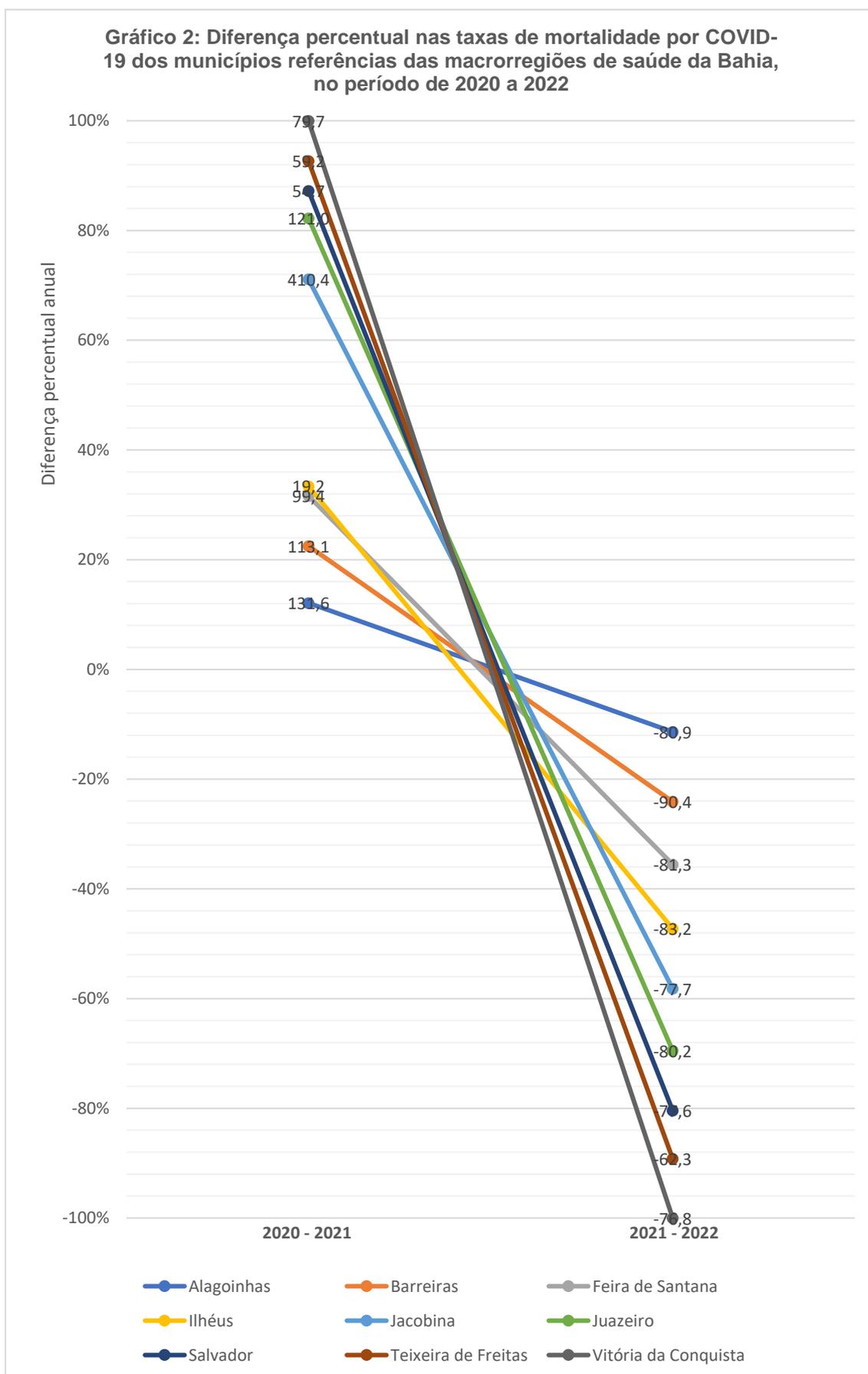
Fonte: Ministério da Saúde



\*Os valores referentes aos anos de 2020, 2021 e 2022 estão centralizados com os marcadores dos respectivos municípios, enquanto que os valores correspondentes às médias do período analisado encontram-se acima dos marcadores dos respectivos municípios, em negrito, na linha amarela.

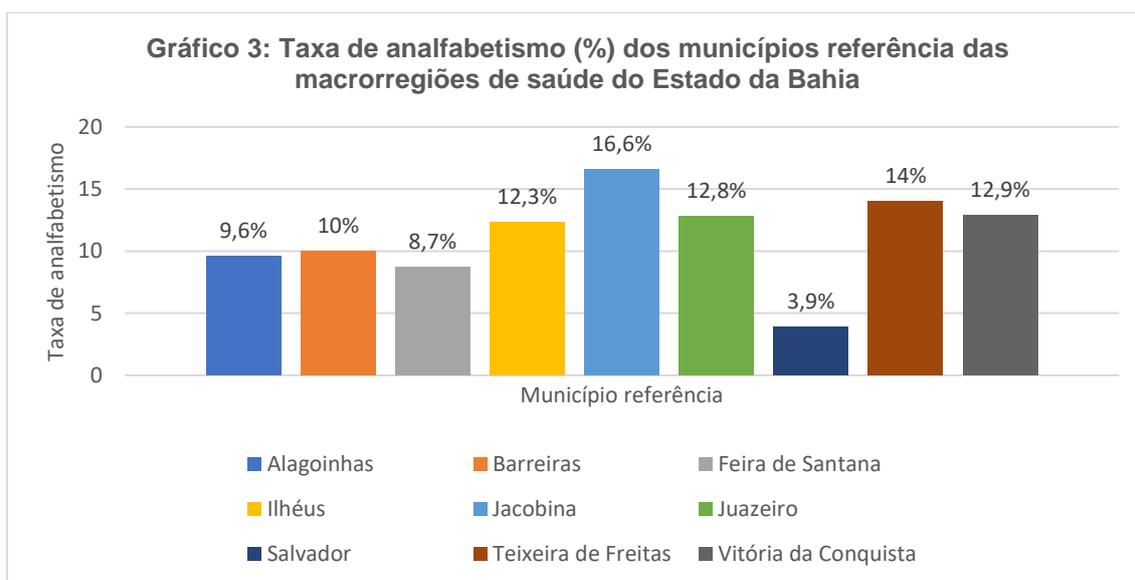
Fonte: Ministério da Saúde/DATASUS – IBGE

Ao analisar o período de 2020 a 2021, verificou-se que todos os municípios apresentaram aumento nos percentuais das taxas de mortalidade. Nesse contexto, as localidades com maior aumento foram Jacobina (410,4%), seguida por Alagoinhas (131,6%) e Juazeiro (121%). Com relação ao período de 2021 a 2022, observou-se comportamento contrário, com queda nas taxas de mortalidades em todos os municípios. As cidades que apresentaram as maiores reduções nas taxas foram Barreiras (90,4%), Ilhéus (83,2%) e Feira de Santana (81,3%) (Gráfico 2).



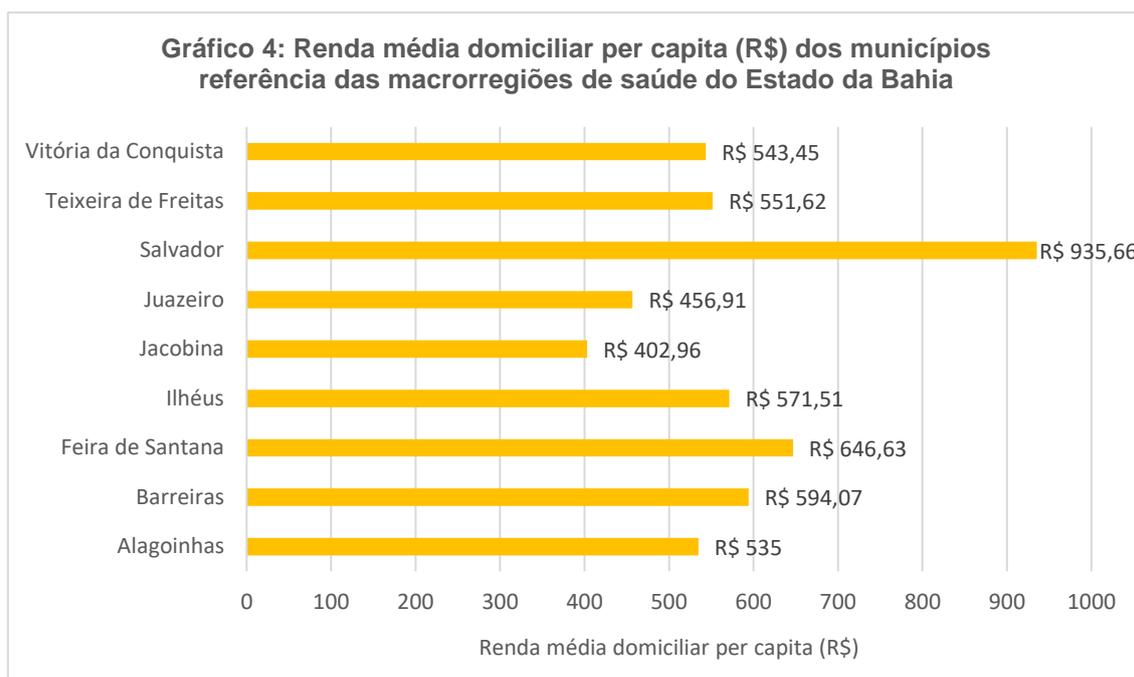
Fonte: Ministério da Saúde/DATASUS – IBGE

Em relação a taxa de analfabetismo, foram observados maiores índices nos municípios referências de Jacobina (16,6%), Teixeira de Freitas (14%) e Vitória da Conquista (12,9%). Já nos municípios de Salvador (3,9%), Feira de Santana (8,7%) e Alagoinhas (9,6%), as taxas alcançaram os menores índices (Gráfico 3).



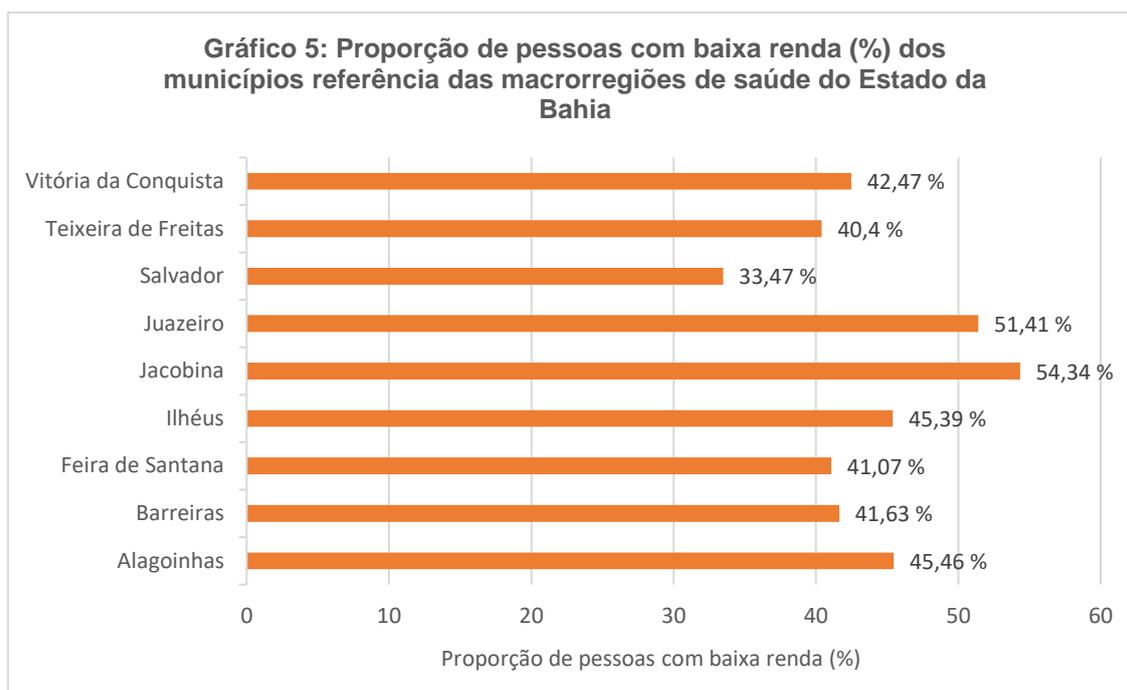
Fonte: DATASUS/IBGE – Censo Demográfico (2010)

Ao analisar a renda média domiciliar per capita, observou-se que nos municípios de Salvador (R\$ 935,66), Feira de Santana (R\$ 646,63) e Barreiras (R\$ 594,07) apresentam maiores valores. Já nos municípios referência de Jacobina (R\$ 402,96), Juazeiro (R\$ 456,91) e Alagoinhas (R\$ 535) as taxas alcançaram os menores valores de renda (Gráfico 4).



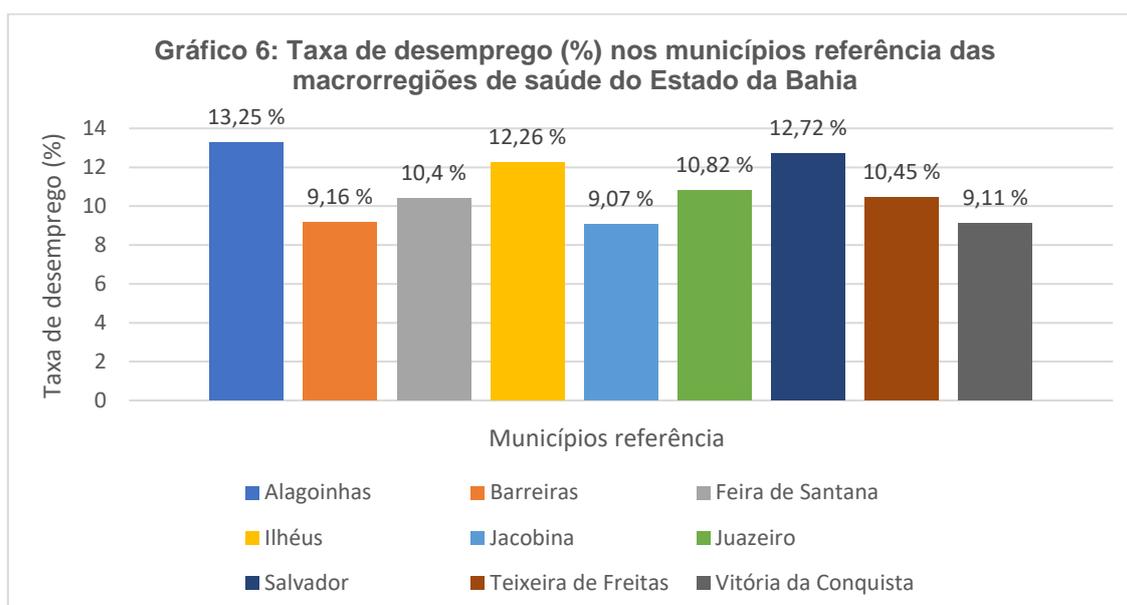
Fonte: DATASUS/IBGE – Censo Demográfico (2010)

Analisando-se a proporção de pessoas com baixa renda, a qual corresponde à porcentagem da população com renda inferior a  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo, foram observados maiores índices nos municípios de Jacobina (54,34%), Juazeiro (51,41%) e Alagoinhas (45,46%). Em contrapartida, os menores índices foram observados nos municípios referência de Salvador (33,47%), Teixeira de Freitas (40,4%) e Feira de Santana (41,07%) (Gráfico 5).



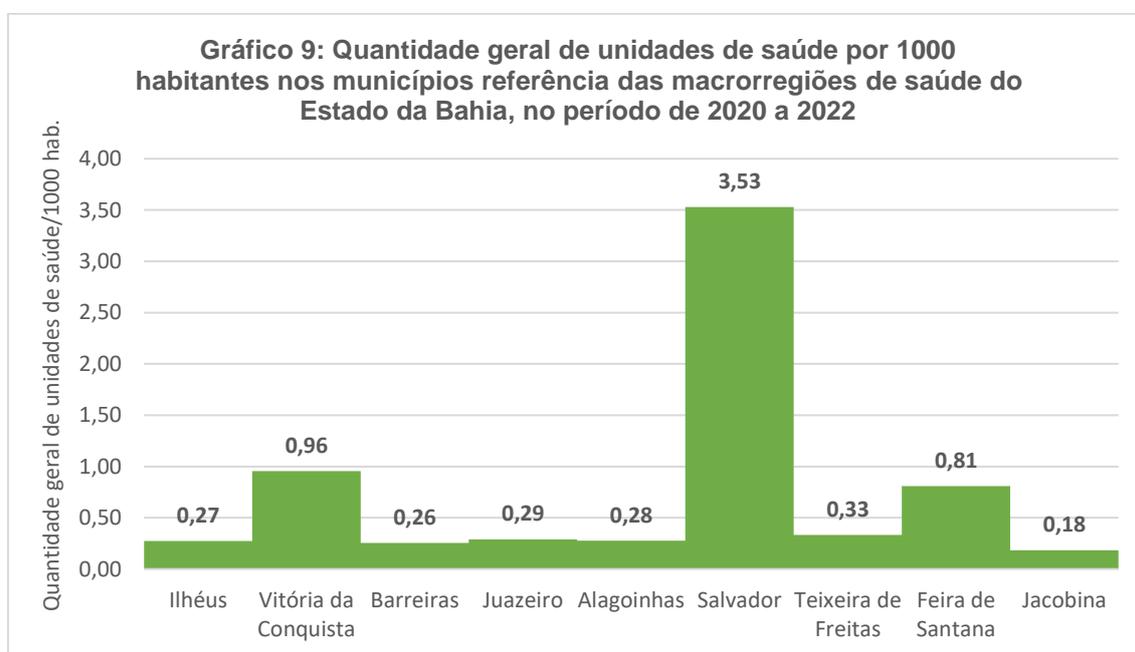
Fonte: DATASUS/IBGE – Censo Demográfico (2010)

Analisando a taxa de desemprego, nota-se que os municípios referência de Alagoinhas (13,25%), Salvador (12,72%) e Ilhéus (12,26%) lideram as taxas. Por outro lado, Jacobina (9,07%), Vitória da Conquista (9,11%) e Barreiras (9,16%) são as localidades com as menores taxas de desemprego (Gráfico 6).



Fonte: DATASUS/IBGE – Censo Demográfico (2010)

Ao avaliar a quantidade geral de estabelecimentos de saúde a cada 1000 habitantes, distribuídos nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, disponíveis no período de janeiro de 2020 a dezembro de 2022, observamos maiores médias nas cidades de Salvador (3,53 unidades/1000 habitantes), seguida de Vitória da Conquista (0,96 unidades/1000 habitantes) e Feira de Santana (0,81 unidades/1000 habitantes). Por outro lado, nos municípios de Jacobina (0,18 unidades/1000 habitantes), Barreiras (0,26 unidades/1000 habitantes) e Ilhéus (0,27 unidades/1000 habitantes) revelaram menores unidades de saúde distribuídas entre a população (Gráfico 9).



Fonte: DATASUS/Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES)

Diante desse cenário, atribuindo a pontuação de 1 (um) a 9 (nove) pontos para cada município referência em relação a cada determinante avaliado, sendo que a menor pontuação representa menor vulnerabilidade social, nota-se que as cidades de Salvador (12 pontos), Feira de Santana (14 pontos) e Vitória da Conquista (22 pontos) obtiveram menores pontuações dentre as localidades analisadas. Por outro lado, os municípios de Jacobina (37 pontos), Ilhéus (33 pontos) e Juazeiro (33 pontos) evidenciaram maiores pontuações. Vale ressaltar,

ainda, que para o desempate das cidades com a mesma pontuação total, foi levado em conta a quantidade geral de estabelecimentos de saúde, como descrito na metodologia (Tabela 3).

**Tabela 3:** Pontuação de vulnerabilidade social dos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia, de acordo com a classificação referente a cada indicador social.

MUNICÍPIOS REFERÊNCIA	INDICADORES					TOTAL
	Taxa de Analfabetismo	Renda domiciliar per capita	Proporção de pessoas com baixa renda	Taxa de desemprego	Quantidade geral de estabelecimentos de saúde	
Alagoinhas	3	7	7	9	6	32
Barreiras	4	3	4	3	8	22
Feira de Santana	2	2	3	4	3	14
Ilhéus	5	8	6	7	7	33
Jacobina	9	9	9	1	9	37
Juazeiro	6	8	8	6	5	33
Salvador	1	1	1	8	1	12
Teixeira de Freitas	8	7	2	5	4	26
Vitória da Conquista	7	6	5	2	2	22

## 6 DISCUSSÃO

A mortalidade por COVID-19 observada nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia seguiu a tendência mundial ao longo do período analisado, a qual apresentou as maiores taxas no primeiro ano da pandemia, de 2020 a 2021, seguida pela queda desses valores, de 2021 a 2022.<sup>13,14</sup> Nesse cenário, a COVID-19 se revelou a principal causa de morte hospitalar, em 2020, ultrapassando os óbitos por doenças do aparelho circulatório e respiratório, doenças infecciosas e câncer.<sup>15</sup>

Esse aumento da mortalidade ocorreu, principalmente, devido ao desconhecimento da doença em todo o mundo, e, dessa forma, o despreparo diante de uma doença altamente infecciosa e letal.<sup>15,16</sup> Por isso, é de se esperar que o ano inicial da análise represente os maiores valores de óbito por habitantes, uma vez que o sistema de saúde do país não estava preparado para combater esse agente viral altamente infeccioso, tanto no quesito de infraestrutura, equipamentos e profissionais de saúde, quanto em relação à produção de vacinas contra o SARS-COV19.<sup>17-19</sup>

É válido ressaltar, ainda, que o posicionamento do Governo Federal na época em questão contribuiu no aumento na mortalidade por COVID-19, uma vez que não foram adotadas diretrizes baseadas em evidências científicas disponíveis, o que dificultou o combate a pandemia.<sup>13</sup> Tal fato pode ser exemplificado através das falas públicas do presidente da República em exercício na época, as quais minimizavam a gravidade da doença e iam contra às declarações da Organização Mundial de Saúde (OMS); na disseminação de notícias falsas, as “fake news”, que confundiam a população em relação às medidas de proteção; na troca excessiva dos ministros da Saúde do país, com um total de quatro ministros diferentes desde o início da pandemia; na indicação de medicamentos não comprovados cientificamente no combate ao vírus, como a hidroxicloroquina e a ivermectina; e na atitude antivacina demonstrada pelo presidente em questão.<sup>3,20</sup>

Faz-se necessário considerar, ainda, que a reação das entidades governamentais (federal, estaduais e municipais) à doença variou de acordo com

a região do país, a disponibilidade de leitos em hospitais públicos e de campanha, a quantidade de centros de COVID disponíveis e de insumos, principalmente de cilindros de oxigênio.<sup>14,19-21</sup> Contudo, esses fatores não são uma constante entre os municípios, principalmente na região nordeste do país, a qual apresenta grande desigualdade social e econômica.<sup>22</sup> Existe, ainda, a questão da subnotificação, presente em muitas as cidades do interior do estado, as quais apresentam condições mais precárias, além de nem sempre terem condições de relatar casos e óbitos por COVID, seja por falta de profissionais de saúde ou de laboratórios para diagnóstico.<sup>3,14,19,23</sup>

Por outro lado, no segundo ano de combate ao agente causador da COVID-19, de 2021 a 2022, houve redução nos valores da mortalidade por essa doença em todos os municípios estudados. Isso ocorreu devido ao melhor preparo do sistema de saúde, com mais leitos, equipamentos e profissionais mais experientes e capacitados.<sup>14,17,19,24</sup> Além disso, em janeiro de 2021, a vacinação contra o vírus causador da COVID-19 foi iniciada no Brasil, reduzindo a infecção, a hospitalização e a mortalidade por essa doença.<sup>25-27</sup>

Outro fator fundamental no combate a pandemia foi disponibilidade de estabelecimentos de saúde nos municípios, uma vez que grande parte dessas unidades funcionaram como locais de acolhimento, triagem clínica, atendimento e tratamento aos doentes.<sup>3</sup> Por isso, cidades com maior cobertura tiveram sua população menos afetada pela COVID-19.<sup>21</sup> Vale mencionar, também, que uma maior cobertura de saúde proporciona melhor acompanhamento de doenças crônicas, como diabetes e hipertensão, as quais influenciam diretamente no desfecho da COVID-19. Da mesma forma, a falta de acesso aos serviços de saúde, realidade vivenciada por muitos cidadãos, impacta na mortalidade por essa doença.<sup>3,13</sup>

Nesse cenário, faz-se necessário destacar que algumas localidades enfrentaram maiores dificuldades no combate à pandemia, principalmente aquelas em que os determinantes sociais, como analfabetismo, renda e desemprego, tem piores índices, o que favorece a exposição da população ao vírus, contribuindo, assim, para o aumento dos óbitos.<sup>28</sup> Essa desigualdade social influencia: na obtenção de medicamentos, em relação ao tratamento de comorbidades já existentes; nas dificuldades financeiras da população de baixa renda, que geralmente não tem

condições de pagar por serviços médicos particulares; no maior número de pessoas por agregado familiar, mais comum nas classes sociais mais carentes, fator que dificulta a realização do distanciamento físico; na falta de conhecimento ou de condições necessárias para realizar as medidas de prevenção; e na condição de executar as medidas de contenção e isolamento social, um privilégio que a maior parte dos indivíduos em vulnerabilidade social não puderam obter, por não poderem ser acomodados no trabalho remoto, terem empregos informais ou condições de trabalho precárias.<sup>3,28,29</sup>

É fundamental ressaltar, ainda, que esses indivíduos em situação de vulnerabilidade social dependem, em sua maioria, do SUS, o qual não conseguiu suprir a imensa demanda da população afetada pela COVID-19. Além disso, vale destacar que a prevalência de comorbidades é maior nas populações mais pobres, o que contribui para desfechos negativos.<sup>3,21</sup>

Nessa análise, considerando as regiões e os determinantes analisados nesse estudo, as cidades de Salvador, Feira de Santana e Vitória da Conquista revelaram as menores pontuações, demonstrando menor vulnerabilidade social dentre as localidades avaliadas. Por outro lado, os municípios de Jacobina, Ilhéus e Juazeiro apresentaram maiores pontuações, com critérios que indicam uma população mais vulnerável nessas regiões. Dessa forma, é possível notar que as cidades de Feira de Santana e Vitória da Conquista apresentaram menor vulnerabilidade social e menor taxa de mortalidade, enquanto que Ilhéus e Juazeiro revelaram uma população mais vulnerável socialmente com maiores taxas de mortalidade. Esse fato corrobora a relação entre determinantes sociais e mortalidade por COVID-19.<sup>28,29</sup>

Contudo, é possível notar que Salvador, apesar de se revelar a cidade com menor vulnerabilidade social dentre as analisadas, apresentou o segundo maior valor na taxa de mortalidade, ficando atrás de Ilhéus, a segunda cidade com maior pontuação na vulnerabilidade social. Isso ocorreu devido à alta demanda de serviços de saúde não apenas pelos soteropolitanos, mas também de moradores das cidades próximas à capital, os quais buscavam auxílio imediato na localidade oferecia maior cobertura em saúde.<sup>3,21,30</sup> Por isso, a capital baiana demonstrou os maiores valores de mortalidade por COVID, uma vez que a doença se espalha por contiguidade da capital e região metropolitana para áreas

vizinhas e municípios menores.<sup>30</sup> De forma análoga, pode-se inferir que em Jacobina, a qual apresentou a menor quantidade de unidades de saúde, a população afetada pela COVID-19 buscou auxílio em centros de referência de cidades próximas, o que impactou nos índices de mortalidade daquele município.<sup>21,30</sup>

Dessa forma, Salvador e Jacobina se mostraram dois extremos em oposição quanto a vulnerabilidade social e a mortalidade, contrastando tais critérios com a quantidade de estabelecimentos de saúde disponíveis em cada município, o que demonstra que a presença de mais unidades de saúde em uma localidade impacta no número de óbitos daquela região, tanto em relação a sobrecarga quanto a carência desses serviços. Isso coloca em evidência a importância cobertura e de serviços de saúde de qualidade, principalmente em situações de crise na saúde pública.<sup>21,30</sup>

## 7 CONCLUSÃO

A análise das taxas de mortalidade por COVID-19 nos municípios referência das macrorregiões de saúde do Estado da Bahia revela uma tendência global de maiores índices no primeiro ano da pandemia, seguidos de uma queda nos anos subsequentes. Esse aumento inicial reflete o despreparo dos sistemas de saúde frente a uma doença altamente infecciosa e letal, exacerbado por falhas na gestão e na resposta governamental, incluindo desinformação e falta de coordenação nacional.

Nesse contexto, a desigualdade socioeconômica e a disponibilidade de recursos de saúde influenciaram diretamente nos resultados do combate a COVID-19, evidenciando a importância da cobertura e da qualidade dos serviços de saúde na mitigação do impacto da pandemia. Dessa forma, a correlação entre vulnerabilidade social e mortalidade põe em destaque a necessidade de políticas públicas que abordem esses determinantes sociais, a fim de reduzir a desigualdade socioeconômica e, assim, enfrentar de modo mais efetivo futuras crises de saúde pública.

É importante levar em consideração, também, que houve limitações nesse estudo, que incluem utilização do Censo Demográfico desatualizado e a não inclusão da raça como critério de análise de vulnerabilidade social, uma vez que a fonte utilizada nesse estudo não contemplava esses dados.

## REFERÊNCIAS

1. O Conceito De Vulnerabilidade Social No Âmbito Da Psicologia No Brasil: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. The Concept Of Social Vulnerability In The Realm Of Psychology In Brazil: A Systematic Review Of The Literature.
2. Green H, Fernandez R, MacPhail C. The social determinants of health and health outcomes among adults during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Public Health Nurs.* 1º de novembro de 2021;38(6):942–52.
3. Guedes MBOG, de Assis SJC, Sanchis GJB, Araujo DN, da Costa Oliveira AGR, Lopes JM. COVID-19 in Brazilian cities: Impact of social determinants, coverage and quality of primary health care. *PLoS One.* 1º de setembro de 2021;16(9 September).
4. Cogburn CD. Culture, Race, and Health: Implications for Racial Inequities and Population Health. *Milbank Quarterly.* 1º de setembro de 2019;97(3):736–61.
5. Khanijahani A, Iezadi S, Gholipour K, Azami-Aghdash S, Naghibi D. A systematic review of racial/ethnic and socioeconomic disparities in COVID-19. *Int J Equity Health [Internet].* 24 de novembro de 2021;20(1):248. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34819081>
6. DATASUS. Painel Coronavírus. [citado 14 de maio de 2023]; Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
7. Ribeiro KG, de Andrade LOM, de Aguiar JB, Moreira AEMM, Frota AC. Education and health in a region under social vulnerability situation: Breakthroughs and challenges for public policies. *Interface: Communication, Health, Education.* 2018;22:1387–98.
8. De Lourdes M, Pedroso R, Da M, Corso G, Motta D. A Compreensão Das Vulnerabilidades Sócio-Econômicas No Cenário Da Assistência De Enfermagem Pediátrica. 2008.

9. Hüning SM, Da Silva AK, Netto TLB. Vulnerability of the black population and educational policies in Brazil. *Cadernos CEDES*. 1º de maio de 2021;41(114):110–9.
10. Ochani RK, Kumar Ochani R, Asad A, Yasmin F, Shaikh S, Khalid H, et al. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. Vol. 20, *Le Infezioni in Medicina*, n. 2021.
11. Chams N, Chams S, Badran R, Shams A, Araji A, Raad M, et al. COVID-19: A Multidisciplinary Review. Vol. 8, *Frontiers in Public Health*. Frontiers Media S.A.; 2020.
12. Lewis RK, Martin PP, Guzman BL. COVID-19 and vulnerable populations. Vol. 50, *Journal of Community Psychology*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 2537–41.
13. Neiva MB, Carvalho I, Filho EDSC, Barbosa-Junior F, Bernardi FA, Sanches TLM, et al. Brazil: The emerging epicenter of COVID-19 pandemic. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2020;53:1–8.
14. de Moraes TNB, da Silva Costa KT, Capistrano GN, de Andrade FB. Epidemiological behavior of the COVID-19 contamination curve in Brazil: Time-series analysis. *PLoS One*. 1º de setembro de 2022;17(9 September).
15. Zimmermann IR, Sanchez MN, Alves LC, Frio GS, Cavalcante FV, Cortez-Escalante JJ, et al. COVID-19 as the leading cause of hospital deaths in the Brazilian public health system in 2020. *International Journal of Infectious Diseases*. 1º de dezembro de 2021;113:162–5.
16. de Oliveira WK, Cavalcanti LP de G, Croda J. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic and the Declaration of Public Health Emergency in Brazil: administrative and epidemiological aspects. Vol. 55, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 2022.
17. Chen ATC, Moniz CMV, Ribeiro U, Del Pilar M, Diz E, Salvajoli JV, et al. How should health systems prepare for the evolving COVID-19 pandemic?

- Reflections from the perspective of a tertiary cancer center. Vol. 75, Clinics. Universidade de Sao Paulo; 2020.
18. Kendall C, Ellery AEL, Carneiro Junior N, da Silva Santana R, Cruz LN, Cohen M, et al. Reports from the frontline: health workers describe COVID-19 risks and fears in five cities in Brazil. BMC Health Serv Res. 1º de dezembro de 2023;23(1).
  19. Mer M, Aryal D, Nielsen ND, Neto AS, Seth B, Raees M, et al. Critical Care Pandemic Preparation: Considerations and Lessons Learned from COVID-19. Vol. 38, Critical Care Clinics. W.B. Saunders; 2022. p. 761–74.
  20. Ferrante L, Duczmal L, Steinmetz WA, Almeida ACL, Leão J, Vassão RC, et al. How Brazil's President turned the country into a global epicenter of COVID-19. Vol. 42, Journal of Public Health Policy. Palgrave Macmillan; 2021. p. 439–51.
  21. De Assis SJC, Lopes JM, Guedes MBOG, Sanchis GJB, Araujo DN, Roncalli AG. Primary health care and social isolation against COVID-19 in Northeastern Brazil: Ecological time-series study. PLoS One. 1º de maio de 2021;16(5 May).
  22. Do Nascimento IJB, de Oliveira ALM, Diniz PHC, Leite M de F, Oliveira GL. Hospitalization, mortality and public healthcare expenditure in Brazil during the COVID-19 crisis: vulnerabilities in the spotlight. Sao Paulo Medical Journal. 2022;140(2):290–6.
  23. de Figueiredo AM, de Figueiredo DCMM, Gomes LB, Massuda A, Gil-García E, Vianna RP de T, et al. Social determinants of health and COVID-19 infection in Brazil: an analysis of the pandemic. Rev Bras Enferm. 2020;73.
  24. Arabi YM, Azoulay E, Al-Dorzi HM, Phua J, Salluh J, Binnie A, et al. How the COVID-19 pandemic will change the future of critical care. Vol. 47, Intensive Care Medicine. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021. p. 282–91.
  25. Katikireddi SV, Cerqueira-Silva T, Vasileiou E, Robertson C, Amele S, Pan J, et al. Two-dose ChAdOx1 nCoV-19 vaccine protection against COVID-

- 19 hospital admissions and deaths over time: a retrospective, population-based cohort study in Scotland and Brazil. *The Lancet*. 1º de janeiro de 2022;399(10319):25–35.
26. Dagan N, Barda N, Kepten E, Miron O, Perchik S, Katz MA, et al. BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine in a Nationwide Mass Vaccination Setting. *New England Journal of Medicine*. 15 de abril de 2021;384(15):1412–23.
  27. Orellana JDY, Marrero L, Horta BL. COVID-19 mortality in Brazil in different age groups: differentials between extreme rates in 2021 and 2022. *Cad Saude Publica*. 2022;38(7).
  28. Ribeiro KB, Ribeiro AF, Veras MA de SM, De Castro MC. Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol*. 1º de junho de 2021;50(3):732–42.
  29. Do Nascimento CMA, De Souza CDF, De Oliveira Silva LE, Silva WO, Barbosa NA, Do Carmo RF, et al. COVID-19 risk areas associated with social vulnerability in northeastern Brazil: An ecological study in 2020. *J Infect Dev Ctries*. 2022;16(8):1285–93.
  30. Fortaleza CMCB, Guimarães RB, De Almeida GB, Pronunciate M, Ferreira CP. Taking the inner route: Spatial and demographic factors affecting vulnerability to COVID-19 among 604 cities from inner São Paulo State, Brazil. *Epidemiol Infect*. 2020.