



**GABRIEL FIGUEIREDO MASCARENHAS**

**COVID-19: AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE A VACINAÇÃO E AS  
TAXAS DE MORTALIDADE. SALVADOR-BAHIA. 2021.**

**SALVADOR**

**2022**

**Gabriel Figueiredo Mascarenhas**

**COVID-19: AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE A VACINAÇÃO E AS  
TAXAS DE MORTALIDADE. SALVADOR-BAHIA. 2021.**

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

Orientador: Juarez Pereira Dias

**Salvador  
2022**

## RESUMO

**Introdução:** O ano de 2020 foi marcado pelo início da pandemia da COVID-19, provocada pelo SARS-CoV-2, com graves repercussões na saúde pública, na economia e nas relações sociais da população mundial. A doença se manifestou de forma avassaladora, com elevadas taxas de morbidade e mortalidade, principalmente na população idosa e naqueles com comorbidades. Neste interim, em curto espaço de tempo, pesquisadores de todo o mundo desenvolveram, em várias plataformas tecnológicas, imunizante com eficácia comprovada, capaz de provocar efeitos importantes na redução dos indicadores de morbimortalidade pela doença em todo o mundo. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre a vacinação contra a COVID-19 e as taxas de mortalidade pela doença em Salvador-Bahia, no ano de 2021. **Metodologia:** Realizou-se um estudo analítico, agregado e com dados secundários. Os dados sobre óbitos foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), os sobre vacinação, a partir do Sistema VIDA+ da Secretaria Municipal de Saúde de Salvador-Bahia, e, os sobre a população residente, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com os dados obtidos foram construídas taxas de mortalidade e cobertura vacinal por faixa etária: 19 -39, 40-59 e maiores de 60 anos, bem como por semana epidemiológica (SE). Foram realizadas análises segundo tendência temporal e análise de correlação entre as duas taxas. **Resultados:** Dos 4.773 indivíduos que foram a óbito por COVID-19, no ano de 2021, em Salvador-Bahia, observou-se que 54,6% eram do sexo masculino, diferença estatisticamente significativa ( $p=0,000$ ) em relação ao sexo feminino, e a faixa etária mais afetada foi a igual ou superior a 60 anos (66,8%). A tendência temporal das coberturas vacinal em todas as faixas etárias mostrou forte coeficiente de determinação, caráter ascendente e estatisticamente significativa. Já a tendência temporal das taxas de mortalidade demonstrou forte coeficiente de determinação, caráter descendente e estatisticamente significativa. Na análise de correlação, entre a cobertura vacinal contra Covid-19 e a taxa de mortalidade pela doença, encontrou-se forte correlação inversa, para todas as faixas etárias: 19–39,  $r^2=0,730$  ( $p=0,000$ ), 40–59,  $r^2=0,721$  ( $p=0,000$ ) e 60 anos e mais,  $r^2=0,840$  ( $p=0,000$ ). **Conclusão:** O decréscimo da taxa de mortalidade por COVID-19 acompanhou o crescimento da cobertura vacinal, em todas as faixas etárias, com valores bastante significativos a partir da estabilização e ordenamento na distribuição das doses das vacinas. A estratégia de vacinação, foi uma medida que impactou substancialmente na redução das taxas de mortalidade em todas as faixas etárias.

Palavras-chave: COVID-19. Infecção por SARS-CoV-2. Vacinação. Mortalidade. Brasil.

## ABSTRACT

**Background:** The year 2020 was marked by the beginning of the COVID-19 pandemic, caused by SARS-CoV-2, with serious repercussions on public health, economy, and social relations of the world population. The disease manifested itself in an overwhelming way, with high morbidity and mortality rates, especially in the elderly population and in those with comorbidities. In a short period of time, researchers around the world have developed, on various technology platforms, immunizing with proven efficacy, capable of causing important effects in reducing morbidity and mortality indicators from the disease worldwide. **Objective:** Evaluate the correlation between vaccination against COVID-19 and mortality rates from the disease in Salvador-Bahia, in 2021. **Methods:** An analytical, aggregated, and secondary data study was carried out. Data on deaths were obtained from the Mortality Information System (SIM), those on vaccination from the VIDA+ System of the Municipal Health Department of Salvador-Bahia and those on the resident population from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Mortality rates and vaccination coverage were constructed with the data obtained by age group: 19 -39, 40-59 and older than 60 years and per epidemiological week. Analyses were performed according to temporal trend and correlation analysis between the two rates. **Results:** Of the 4,773 individuals who died from COVID-19 in 2021, in Salvador-Bahia, it was observed that 54.6% were male, a statistically significant difference ( $p=0.000$ ) in relation to females, and the most affected age group was equal to or greater than 60 years (66.8%). The temporal trend of vaccination coverage in all age groups showed a strong coefficient of determination, ascending character and statistically significant. On the other hand, the temporal trend of mortality rates showed a strong coefficient of determination, descending and statistically significant. In correlation analysis, between vaccination coverage against Covid-19 and mortality rate due to the disease, there was a strong inverse correlation for all age groups: 19–39,  $r^2=0.730$  ( $p=0.000$ ), 40–59,  $r^2=0.721$  ( $p=0.000$ ) and 60 years and more,  $r^2=0.840$  ( $p=0.000$ ). **Conclusion:** The decrease of the mortality rate due to COVID-19 accompanied the growth of vaccination coverage in all age groups, with very significant values from the stabilization and ordering in the distribution of vaccine doses. The vaccination strategy was a measure that substantially impacted the reduction of mortality rates in all age groups.

Keywords: COVID 19. SARS-CoV-2 Infection. Vaccination Coverage. Mortality Rate. Brazil.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	05
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	08
2.1	GERAL.....	08
2.2	ESPECÍFICOS.....	08
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	09
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	14
4.1	DESENHO DO ESTUDO.....	14
4.2	LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO.....	14
4.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO .....	14
4.3.1	Critérios de inclusão.....	14
4.3.2	Critérios de exclusão.....	14
4.3.3	Amostra.....	14
4.4	OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	14
4.5	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	15
4.6	PLANO E ANÁLISE.....	15
4.7	ASPECTOS ÉTICOS.....	16
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	17
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	27
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	

## 1. INTRODUÇÃO:

No século 21, surgiu uma doença infectocontagiosa de importância global para a saúde pública, economia e relações sociais, denominada COVID-19<sup>1</sup>. O potencial de transmissão do vírus resultou em 609.247.113 milhões de pessoas contaminadas e 6.5 milhões de mortes, no mundo, até setembro de 2022<sup>2,3</sup>. Diante desse cenário de grande impacto na saúde pública, necessitou-se estabelecer políticas de restrição na economia para conter a propagação do vírus, o que se expressou em todos os setores: do primário ao terciário, com redução de preços em commodities, pela demanda reduzida de hotéis e restaurantes, por exemplo<sup>4</sup>. Somado a isso, o distanciamento social - importante estratégia contra essa doença - tem contribuído para o aumento de ansiedade e depressão<sup>5</sup>.

Os primeiros coronavírus foram descritos em 1966, mas o SARS-CoV-2, agente etiológico da COVID-19, teve seu primeiro caso identificado somente em dezembro de 2019<sup>6</sup>. Descreveu-se<sup>1</sup> as principais características clínicas, demográficas e desfechos de 1.099 pacientes, com diagnóstico confirmado por laboratório, na China: a média de idade foi 47 anos e 23.7% tinham alguma comorbidade. Nos desfechos, 93.6% permaneceram hospitalizados, 5% receberam alta e 1.4% morreu<sup>1</sup>. Além disso, algumas condições individuais estão associadas a um quadro severo da doença na admissão, como hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, doença pulmonar obstrutiva crônica, doença arterial coronária e idade avançada. E, como marcadores de maior risco de morte dentre os casos graves, relatou-se: hiperglicemia, hipertensão arterial, doença cardiovascular e idade superior a 65 anos<sup>7</sup>. De certo, a prevalência de comorbidades - algo que varia regionalmente - pode interferir nas internações por COVID-19, tanto no que diz respeito ao tempo de internação, quanto ao desfecho final/evolução da doença.

O diagnóstico se dá, inicialmente, pela suspeita clínica, com sintomas respiratórios, como tosse e dispneia, ou febre recente, além de outros inespecíficos como perda ou alteração no olfato, paladar, mialgias e diarreia, somado a um comportamento de risco, como exposição social a situações de alto contágio. É confirmado com um ensaio de reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa (RT-PCR)<sup>8</sup>.

Foram aplicadas medidas não farmacológicas como forma de contenção da pandemia com resultados discretos, exceto nos países com restrições as liberdades individuais como Coréia do Norte e China<sup>9</sup>. Alguns exemplos dessas medidas foram: quarentena individual, confinamento domiciliar, higienização das mãos, distanciamento social, fechamento de escolas e locais de trabalho, restrições ao transporte público e uso de máscaras<sup>9</sup>.

Em paralelo, desenvolveu-se vacinas para o combate do SARS-CoV-2. Elas variaram de plataforma tecnológica, desde por vírus atenuado, até de vetor viral não replicante<sup>10</sup>. Sua distribuição ocorre de forma heterogênea entre as nações, o que influencia o surgimento de novas variantes do vírus, a transmissibilidade da doença, tempo de cobertura vacinal e números de óbitos distintos<sup>11,12</sup>. No Brasil, o comportamento do SARS-COV2 está sujeito às condições regionais. Sendo assim, independentemente da eficácia de cada vacina, é importante conhecer a sua efetividade em cada município: como a cobertura está modificando a mortalidade da população em seu próprio contexto.

Em novembro de 2021, os Emirados Árabes alcançaram 90% da população totalmente vacinada e o Brasil, 60%. Ainda, o cenário das mutações do SARS-CoV-2 tem sido uma preocupação da ciência, visto que, com o passar do tempo, novas variantes podem surgir<sup>13-15</sup>. Não obstante, embora a maioria não tenha consequências, outras podem envolver partes do genoma que conferem vantagens ao vírus, como é o caso da variante Gama, identificada em Manaus-AM, que é a mutação E484K - confere ao vírus a habilidade de ser menos neutralizado por anticorpos<sup>16</sup>. Em Manaus, apesar de 76% da população já apresentar anticorpo para o vírus desde o mês de outubro de 2020, com a chegada da nova variante, os números de hospitalização pelo vírus tiveram um aumento substancial em janeiro de 2021<sup>17</sup>. Sendo assim, percebe-se que a velocidade da cobertura vacinal afeta o surgimento de novas variantes, que, por sua vez, podem aumentar os casos da doença.

O impacto da vacinação na mortalidade por COVID-19 está sujeito ao tempo que se dá essa cobertura, aos hábitos de cuidado da população, como uso de máscaras, distanciamento social, lavagem das mãos, rastreamento de contato e testagem. Desse modo, em razão das particularidades de cada região do Brasil, tanto no que diz respeito às características dos pacientes, quanto à forma como se dá a cobertura vacinal, faz-se de extrema relevância entender a distribuição do perfil dos pacientes no município, a fim de entender melhor os fatores de risco que a população está exposta, e compreender o impacto da vacinação no município de Salvador, já que sua influência na taxa de mortalidade pode variar amplamente dependendo de como a estratégia ocorrer. Sendo assim, o presente trabalho pretende estudar o impacto da vacinação contra a doença, a fim de correlacionar a cobertura da vacinação e a mortalidade do COVID-19 ao longo do ano de 2021.



## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAL:

- Avaliar a correlação entre a vacinação contra a COVID-19 e as taxas de mortalidade pela doença em Salvador-Bahia. 2021.

### 2.2 ESPECÍFICOS:

- Descrever o perfil demográfico: sexo e idade dos pacientes que foram à óbito.
- Descrever a tendência temporal da cobertura vacinal.
- Descrever a tendência temporal da taxa de mortalidade.
- Correlacionar a cobertura vacinal com as taxas de mortalidade.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

A saúde, economia e as relações sociais humanas estão em ameaça devido à pandemia do COVID-19, a maior do século XXI<sup>18</sup>. O agente etiológico da doença, designado pelo Coronavirus *Study Group do International Committee on Taxonomy of Viruses* como SARS-CoV-2 (coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2), pertence à família dos *Coronaviridae* e do gênero *Betacoronavirus*, que possuem ácido ribonucleico (RNA) de cadeia simples, de sentido positivo<sup>19</sup>. O genoma do vírus foi sequenciado, mostrou mais de 75 a 80% de semelhança com o coronavírus de morcegos, o que sugere uma possível explicação para a origem do SARS-CoV-2<sup>14</sup>. Demonstrou-se que o vírus infecta as células humanas através da ligação do domínio de ligação da proteína (RBD) *spike* do vírus com o receptor enzima conversora de angiotensina 2 (hACE2) - uma proteína transmembrana expressa, entre outros locais, no epitélio respiratório humano<sup>20</sup>. Os coronavírus têm RNA polimerases dependentes de RNA com tendência a erros, o que caracteriza ele como suscetível a mutações<sup>14</sup>. Como resultado, surgiram variantes de maior preocupação com o decorrer do tempo, como a Delta (linhagem B.1.617.2), Alfa (linhagem B.1.1.7), Beta (linhagem B.1.351) e Gama (linhagem P.1). Elas são denominadas variantes de preocupação por sua maior afinidade de ligação no complexo RBD-hACE2 e estão associadas com uma maior transmissibilidade<sup>12,20,21</sup>. A variante Delta tem mostrado um maior potencial de transmissão se comparada a Alfa e Beta, além de maior gravidade e maior risco de levar o paciente à admissão hospitalar ou requerer um cuidado na emergência se comparada à Alfa<sup>11,22,23</sup>.

O primeiro caso da doença foi identificado na cidade de Wuhan, China, em pessoas expostas a frutos do mar e ao mercado molhado da região, em dezembro de 2019<sup>14</sup>. No mês de setembro de 2022, contabilizava-se um total de 609.247.113 de casos e 6.503.894 de óbitos no mundo<sup>3</sup> e, 34.568.833 casos e 685.203 óbitos no Brasil<sup>24</sup>. Já na Bahia, foram registrados 1.687.321 de casos e 30.660 óbitos, sendo 272.620 dos casos e 8.395 óbitos em Salvador<sup>25</sup>. No globo, na mesma semana, as Américas representaram 29% dos casos cumulativos e 43% das mortes<sup>3</sup>.

A transmissão do SARS-CoV-2 se dá de pessoa para pessoa. O mecanismo mais importante é através de partículas respiratórias por contato próximo, quando uma pessoa tosse ou espirra. Alguns estudos, porém, descrevem a possibilidade de transmissão por partículas em suspensão em locais de má circulação de ar ou que compartilham um mesmo sistema de ventilação<sup>26-29</sup>. Mesmo que não quantificável, interpreta-se possível transmissão entre pacientes assintomáticos ou pré-sintomáticos<sup>30</sup>. Os limiares de ciclo (Ct) são similares entre assintomáticos e sintomáticos, indicando alta carga viral entre ambos<sup>31</sup>. Ademais, houve cenários onde identificou-se pacientes assintomáticos seguidos de transmissão maciça<sup>32</sup>. Isso sugere a ineficácia de prevenir a COVID-19 apenas com estratégias que focam apenas no isolamento dos sintomáticos<sup>33</sup>.

Quanto ao perfil clínico-epidemiológico, relatou-se que a média de idade dos pacientes é de 47 anos, sendo mais da metade entre 15 e 49 anos<sup>2</sup>. A média de incubação do vírus é de 5 dias<sup>2</sup>. Na admissão, os infectados apresentam-se tanto com sintomas mais comuns, como febre, tosse, fadiga, cefaleia e mialgia, quanto com menos comuns, como alteração do paladar ou olfato, diarreia, náuseas ou vômitos, artralgia e garganta inflamada<sup>2</sup>. Mais de 20% dos pacientes apresentavam uma comorbidade pré-existente, sendo que hipertensão arterial, diabetes e doença arterial coronariana foram as mais frequentes<sup>2,34-36</sup>. Em outro estudo, hiperglicemia, hipertensão arterial, doença cardiovascular e idade superior a 65 anos foram associadas a um maior risco para óbito<sup>8</sup>. Num estudo descritivo e retrospectivo realizado em 2020, na China, os achados radiológicos de mais da metade da amostra apresentou alguma alteração na radiografia torácica, sendo a consolidação local a mais comum<sup>7</sup>. Na tomografia computadorizada de tórax, a opacidade em vidro fosco foi a mais frequente<sup>7</sup>. O laboratório do paciente com COVID-19 tem uma média de leucócitos de 4700 por mm<sup>3</sup>, sendo a média de linfócitos 1000 por mm<sup>3</sup><sup>7</sup>. Alguns achados laboratoriais importantes foram proteína C-reativa maior que 10 mg/litro em mais de 60% dos pacientes, enzima lactato desidrogenase maior que 250 unidades/litro em 41% e um d-dímero maior que 0,5 mg/litro em 46.4%<sup>7</sup>. As complicações mais comuns entre os pacientes é a síndrome do desconforto respiratório agudo e choque séptico<sup>36-38</sup>. Cerca de 39% dos pacientes requerem

admissão de unidade de terapia intensiva (UTI), com uma mortalidade de 55% entre os que são admitidos. A média de hospitalização na UTI é em torno de 7 dias<sup>39</sup>.

Diante da alta transmissibilidade do vírus, os impactos econômicos foram extensos devido a necessidade de restrições de viagem internacionais e impossibilidade prolongada de abrir empreendimentos que envolvem aglomeração social. No setor primário, a agricultura assistiu a uma queda de até 20% nos preços das commodities, pois a demanda por seus produtos por parte de restaurantes caiu. Houve também redução de mão de obra para atuar na inspeção, entrega dos produtos e ainda para dar vazão a alimentos perecíveis. No setor secundário, pode-se ver a falta de trabalhadores para a indústria da manufatura reduzindo a produção e os lucros. No terciário, a educação foi obrigada a se reinventar e assistir taxas de desistência de colégios aumentarem, elevação de custos para o cuidado caseiro das crianças, que antes estariam na escola, além de déficit educacional para aqueles que não têm acesso à tecnologia para o ensino a distância<sup>5</sup>.

A transmissão comunitária se caracteriza por elevado número de casos da doença em diversos locais da cidade, com origem da contaminação de vários deles desconhecida<sup>40</sup>. Nesses cenários, são essenciais estratégias de prevenção individuais, como distanciamento social, isolamento de indivíduos doentes, uso de máscaras em público, lavagem de mãos depois de tocar superfícies em público, higiene respiratória e optar por ventilar áreas internas e preferir áreas externas para os encontros<sup>41</sup>.

A pandemia do SARS-CoV-2 demandou uma velocidade nunca vista no desenvolvimento de vacinas e obteve seu primeiro ensaio clínico com humanos em março de 2020<sup>10</sup>. O principal alvo antigênico delas tem sido regiões no topo da proteína *spike* do SARS-CoV-2<sup>10,42</sup>. As vacinas variam em sua tecnologia desde por vírus atenuado, vírus inativado, proteína recombinante, até vacinas de DNA, RNA e de vetor viral não replicante<sup>10</sup>. As abordagens quanto a cobertura vacinal varia no mundo. Nos Estados Unidos recomenda-se uso da vacina BNT162b2 de RNA mensageiro, a mRNA-1273, também de RNA mensageiro, e a de vetor adenoviral Ad26.COV2.S<sup>43-45</sup>. A BNT162b2 é realizada com duas doses num intervalo de 3

semanas entre elas, mais uma dose de reforço 6 meses após a segunda dose<sup>46</sup>. A mRNA-1273 é aplicada em duas doses, com 4 semanas de intervalo entre a primeira e segunda, seguido de uma dose de reforço 6 meses após a segunda<sup>47</sup>. A Ad26.COV2.S, por sua vez, é aplicada com apenas uma dose, mais uma dose de reforço após 2 meses<sup>48</sup>. No Brasil, utiliza-se as supracitadas, exceto a mRNA-1273, e, também, a ChAdOx1 nCoV-19/AZD1222 e CoronaVac<sup>49</sup>. Os ensaios clínicos que mensuram a eficácia das vacinas diferem nos achados quanto à eficácia de acordo com a população do estudo e com o tempo passado desde a última dose para a coleta de dados, indicando uma mudança da proteção com o passar do tempo e com comportamento de maior risco. Estima-se uma eficácia de 95%, após 2 meses, e, 91%, após 6 meses de seguimento, para indivíduos com idade maior que 16 anos, na prevenção de COVID-19 sintomático, com a BNT162b2<sup>46</sup>. Uma eficácia de 67% contra COVID-19 grave e moderado após 2 meses de seguimento com a Ad26.COV2.S<sup>48</sup>. A ChAdOx1 nCoV-19/AZD1222 apresentou 70% de eficácia após 2 meses de seguimento na prevenção de COVID-19 sintomático<sup>50</sup>. Já a CoronaVac, no ensaio clínico do Brasil, estimou uma eficácia de 50,65% na prevenção de COVID-19 sintomático após 14 dias da segunda dose<sup>51</sup>. Em setembro de 2022, os países com maior parcela da população vacinada eram o Chile e Portugal, com 95% da população total ou parcialmente vacinada, enquanto o Brasil estava com 87%<sup>13</sup>. Sugere-se que a eficácia da vacinação contra a transmissão do vírus reduza com o passar do tempo, mas contra hospitalização e quadros graves permanece alta<sup>52-54</sup>. Desse modo, o combate ao SARS-CoV-2 deve acontecer combinando a vacina com medidas individuais de proteção como lavagem de mãos, uso de máscaras, distanciamento social<sup>55</sup>.

Os estudos sobre ferramentas diagnósticas focam no valor preditivo positivo dos sintomas<sup>56,57</sup>, o que ressalta a importância da probabilidade pré-teste de uma doença infectocontagiosa de alta transmissibilidade para a abordagem diagnóstica. Devem ser testados todos os pacientes sintomáticos, bem como assintomáticos que tenham tido contato próximo com alguém infectado, que sejam pacientes institucionalizados com maior risco de doença grave, na triagem de pacientes hospitalizados e antes de procedimentos cirúrgicos e terapias imunossupressoras. Por outro lado, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças não indica testagem em pacientes que estejam

assintomáticos e tiveram diagnóstico de COVID-19 nos últimos 3 meses e em indivíduos que estão totalmente vacinados e assintomáticos após-viagem<sup>58</sup>. A testagem padrão ouro é feita através da amplificação de ácido nucleico por um ensaio de reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa (RT-PCR) a partir de um espécime oro ou nasofaríngeo do paciente<sup>9</sup>.

## **4. METODOLOGIA**

### **3.1 Desenho de estudo:**

Estudo descritivo e analítico utilizando dados secundários agregados.

### **3.2. Local e período do estudo**

O estudo foi realizado em Salvador, capital do Estado da Bahia, que possui extensão territorial de 693,8 km<sup>2</sup> e população estimado de 2 900 319 habitantes em 2021 e densidade demográfica de 4.186,3hab./Km<sup>2</sup>. Dados de 2010 apontam para IDH de 0,759 e de 2019, Índice de Gini de 0,63 e PIB de R\$63.804.120,23. O estudo foi realizado em 2021<sup>59</sup>.

### **4.3. População e amostra**

A população foi constituída por todos os pacientes que foram à óbito por COVID-19 e daqueles que foram vacinados contra COVID-19, no local e período especificado.

#### **4.3.1. Critérios de inclusão**

Indivíduos cuja Declaração de Óbito (DO) continha os CID 10: B34.2 (Infecção pelo coronavírus de localização não especificada), U07.1 (COVID-19, vírus identificado) e U07.2 (COVID-19, vírus não identificado ou critério clínico-epidemiológico) como causa básica. Todos os indivíduos vacinados com dose única ou duas doses da vacina contra COVID-19, independente do fabricante.

#### **4.3.2. Critérios de exclusão**

Indivíduos com idade menor que 19 anos e os que não eram residentes em Salvador.

#### **4.3.2. Tipo amostra**

Amostra por conveniência.

## **4.4. Operacionalização da Pesquisa**

Os dados sobre os óbitos foram obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) alojados no site do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), disponibilizado pela Subcoordenação de Informação em Saúde (SUIS) e os de vacinação do Sistema VIDA+ alojado no site

<https://vacinometro.saude.salvador.ba.gov.br/transparencia>. Ambos os Sistemas de Informação são administrados pela da Secretaria Municipal de Saúde do Salvador-Bahia.

#### **4.5. Variáveis do estudo**

Data do óbito (semana epidemiológica/ano); Sexo: (masculino e feminino); Idade: (faixa etária); Taxa de mortalidade: (semana epidemiológica/ano) e Cobertura vacinal (semana epidemiológica/ano).

A taxa de mortalidade por semana epidemiológica foi calculada usando-se como numerador o número de óbitos por faixa etária por semana epidemiológica e como denominador a população da mesma faixa etária naquele ano multiplicado pela constante 100.000. A cobertura vacinal por semana epidemiológica foi calculada usando-se o número acumulado (semana anterior acrescido da atual) de indivíduos vacinados (com duas doses ou dose única) por faixa etária por semana epidemiológica e como denominador a população da mesma faixa etária naquele ano multiplicado pela constante 100

#### **4.6. Plano de análises**

Após os dados coletados foi construído um Banco de Dados no Programa Excel® for Windows versão 2016. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e frequências relativas (porcentagens) e as quantitativas em medianas e intervalo interquartil, de acordo com os pressupostos de normalidade, utilizando o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para verificação de diferenças estatisticamente significantes das variáveis categóricas foi utilizado o teste de Qui-Quadrado ou Exato de Fischer e para as variáveis quantitativas paramétricas o teste t de *student* e não paramétricas, o teste de Mann Whitney. Para verificação da tendência temporal das taxas de mortalidade foi utilizado a Regressão linear Simples. Foi considerado como significância estatística  $p < 0,05$ .

O armazenamento e a análise estatística dos dados coletados foram realizados por meio do software *Statistical Package for Social Sciences*, versão 22.0 para Windows (SPSS inc, Chicago, Il).



#### **4.7. Aspectos éticos**

O projeto não foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) por se tratar de dados de domínio públicos acessível a todo cidadão e sem a identificação dos indivíduos da pesquisa, preservando o seu anonimato, portanto sem oferecer riscos

## 5. RESULTADOS

No período do estudo, foram registrados 4.773 indivíduos que foram a óbito por COVID-19 em Salgado-Bahia. Do sexo masculino, foram 2.608 (54,6%), e do feminino, 2.165 (45,4%), diferença estatisticamente significativa ( $p=0,000$ ). Em relação a faixa etária, a mais acometida foi de 60 e mais anos, 3.186 (66,8%), e, a de 19 -39 anos, a menos atingida, 287 (6,0%). O sexo masculino apresentou a maior frequência em todas as faixas etárias (Tabela 1). A mediana de idade nos homens foi 66,00 (IIQ: 53,00 – 76,00) anos e nas mulheres, 69,00 (IIQ: 57,00 – 80,00) anos, diferença estatisticamente significativa ( $P=0,000$ ). Vale ressaltar que a maior idade verificada no sexo masculino foi 104 e no feminino 112 anos.

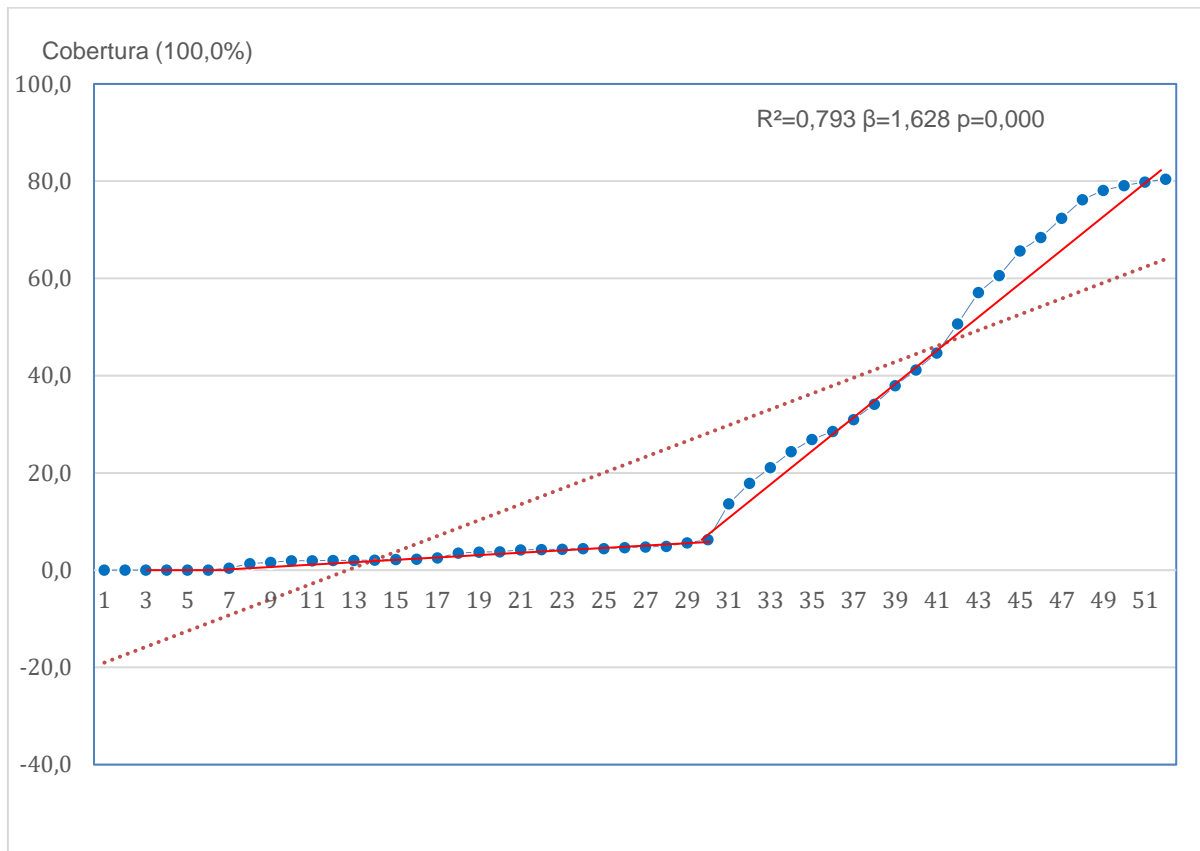
Tabela 1. Número e percentual de indivíduos que foram à óbito por COVID-19 segundo sexo e faixa etária. Salvador-Bahia. 2021.

Sexo	Masculino		Feminino		Total	
	n	%	n	%	n	%
19 - 39	190	66,2	97	33,8	287	6,0
40 - 59	758	58,3	542	41,7	1.300	27,2
60 e mais	1.660	52,1	1.526	47,9	3.186	66,8
Total	2.608	54,6	2.165	45,4	4.773	100,0

Fonte: SMS-Salvador/SUIS-DATASUS-SIM

Verifica-se, para o grupo populacional de 19-39 anos, que a cobertura vacinal no período do estudo apresentou, entre a SE 3 (0,001%), na qual inicia-se a vacinação de indivíduos, e 30 (6,30%), um discreto crescimento. Desta até a SE 52, ocorreu um aumento de 1.176,82%, passando de 6.30% para 80.44%. Na análise temporal da cobertura verifica-se um forte coeficiente de determinação, tendência ascendente e estatisticamente significativa. ( $R^2=0,793$ ;  $\beta=1,628$ ;  $p=000$ ) (Gráfico 1).

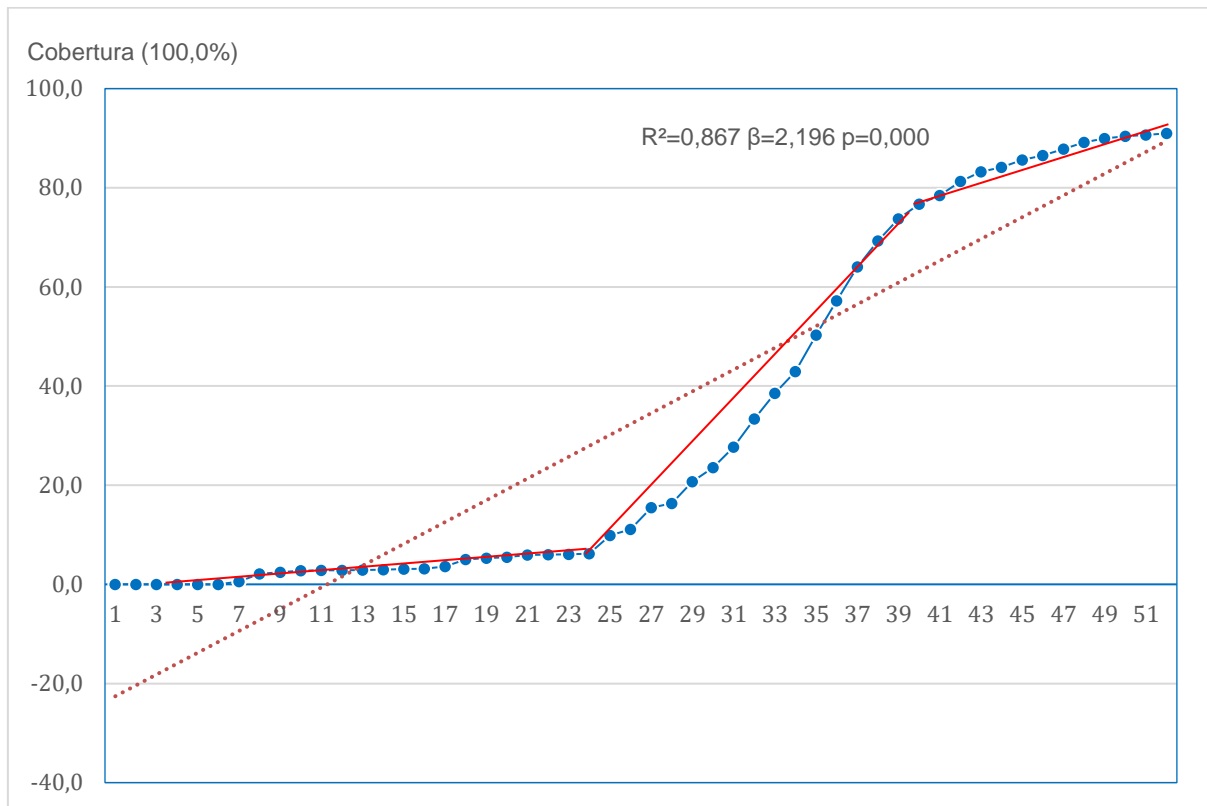
Gráfico 1. Cobertura (100%) e tendência temporal da vacinação contra COVID-019 na faixa etária: 19-39 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



Fonte: SMS-Salvador-Sistema VIDA+

Na faixa etária de 40-59 anos, ocorreram três momentos. (1) Crescimento lento da SE 4 (0,001) até a 24 (3,17%), média de 3,24%; (2) aceleração, de 2.319,98%, na cobertura da SE 24 (3,17%) até a 40 (76,71%); (3) crescimento lento de 18,59% desta última até a SE 52 (90,97%). Observou-se um forte coeficiente de determinação, tendência crescente e estatisticamente significativa. ( $R^2=0,867$ ;  $\beta=2,196$ ;  $p=000$ ) (Gráfico 2).

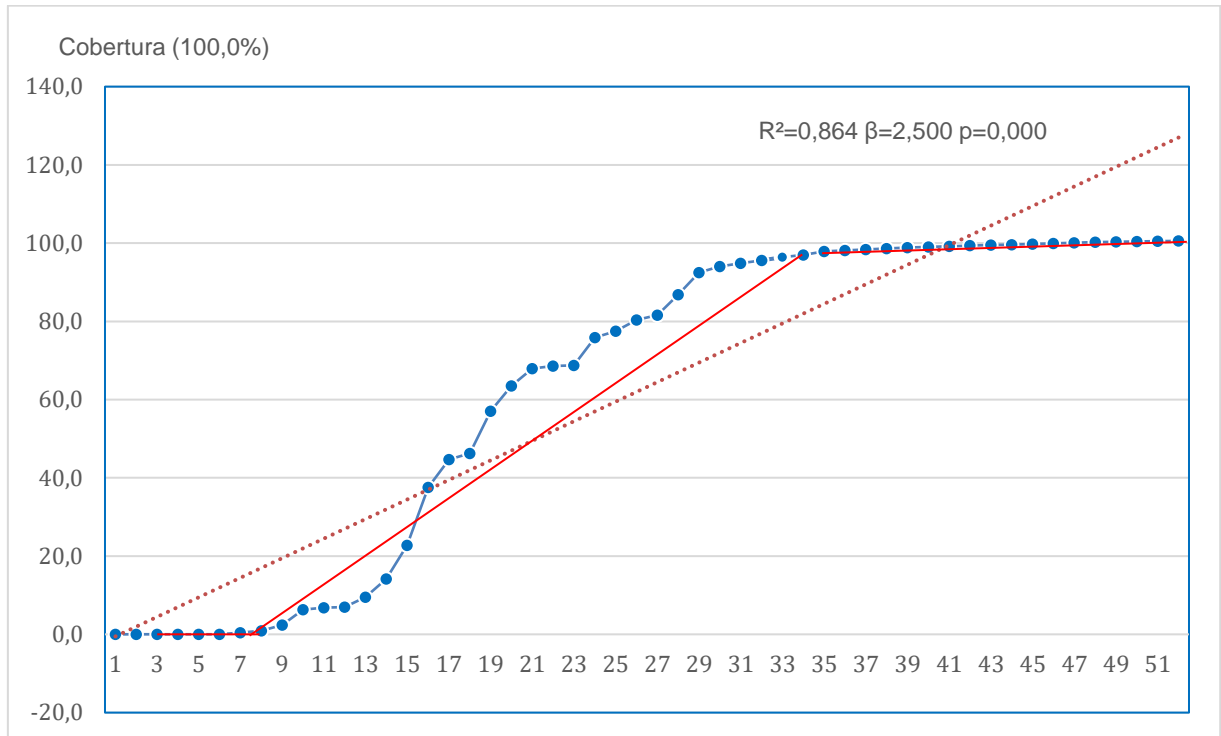
Gráfico 2. Cobertura (100%) e tendência temporal da vacinação contra COVID-019 na faixa etária: 40-59 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



Fonte: SMS-Salvador/DVS/SCDI-SistemaVIDA+

Entre aqueles com 60 e mais anos, a fase de aumento lento foi da SE 3 (0,00%) até a SE 8 (0,95%). Seguido por um crescimento exponencial de 10.108,4%, desta SE até a 34 (96,98%). A partir da SE 35, houve um período de valores estáveis até a 52, média de 99,34%. Evidenciou um forte coeficiente de determinação, tendência crescente e estatisticamente significante ( $R^2=0,864$ ;  $\beta=2,500$ ;  $p=0,002$ ) (Gráfico 3).

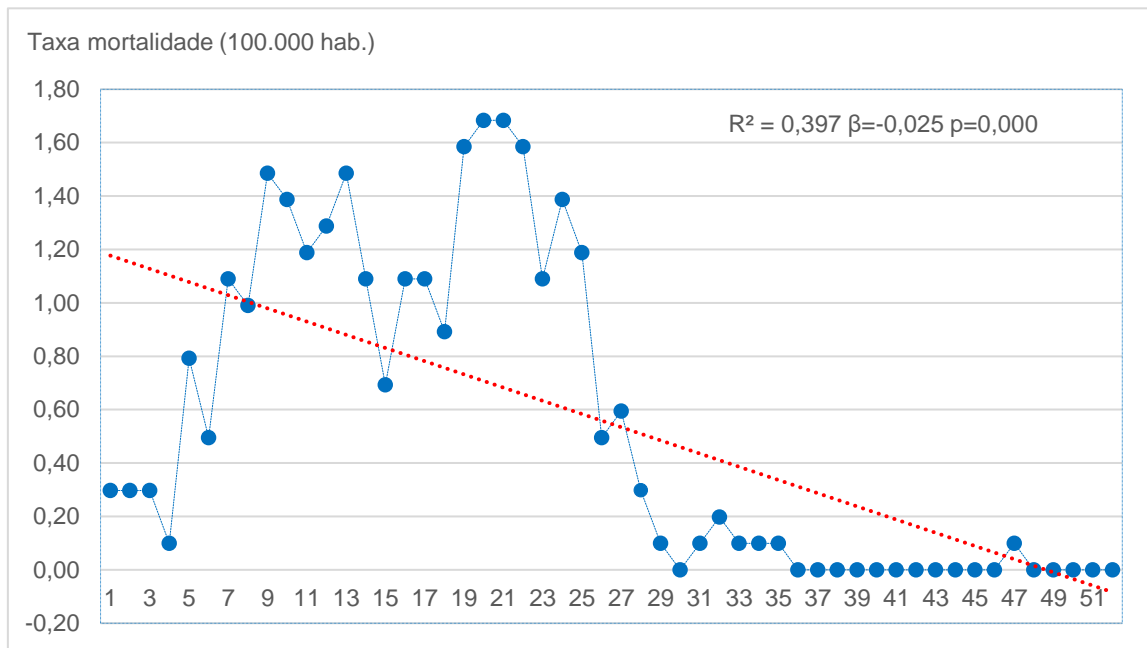
Gráfico 3. Cobertura (100%) e tendência temporal da vacinação contra COVID-019 na faixa etária: 60 e mais anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



Fonte: SMS-Salvador-Sistema VIDA+

A taxa de mortalidade por COVID-19 na faixa etária de 19-39 anos, entre a SE 1 e 3 se mantém estável (0,30/100.000 hab.), se elevando progressivamente até a SE 20 e 21 (1,68/100.000 hab.), acréscimo de 460,0%. Vale ressaltar que, neste interim, ocorreram picos em várias SE, se destacando as 9 e 13 (1,49/100.000 hab.) e descensos, principalmente nas SE 4 (0,10/100.000 hab.), 6 (0,50/100.000 hab.) e 15 (0,69/100.000 hab.). Da SE 21 (1,68/100.00 hab.) até a 30 (0,001/100.000 hab.), se observa descenso de 99,94%, com dois discretos picos nas SE 24 (1,39/100.000 hab.) e 27 (0,59/100.000 hab.). Posteriormente, a curva se estabiliza até a SE 52 (0,001/100.00 hab.) com discreto aumento na SE 32 (0,20/100.000 hab.) e 47 (0,10/100.000 hab.). A análise temporal mostrou um moderado coeficiente de determinação, tendência decrescente e estatisticamente significativa ( $R^2= 0,397$ ;  $\beta=-0,025$ ;  $p=0,000$ ) (Gráfico 4).

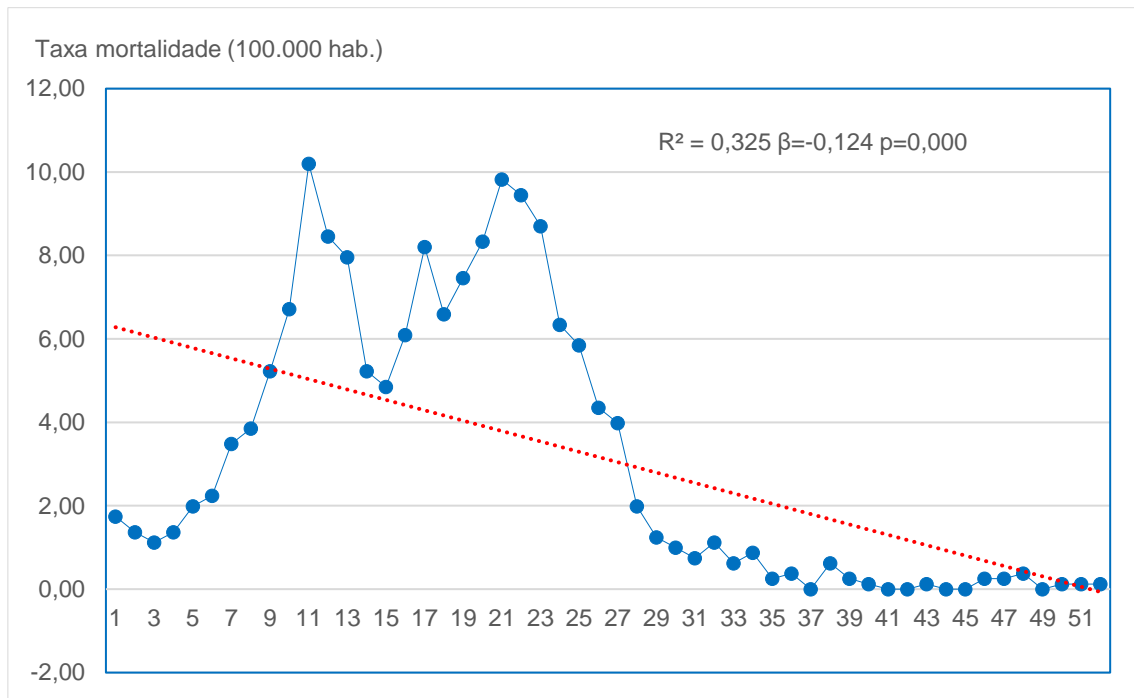
Gráfico 4. Valor e tendência temporal da taxa de mortalidade (100.000 hab.) na faixa etária: 19-39 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



Fonte: SMS-Salvador/SUIS-DATASUS-SIM

Na segunda faixa etária (40-59), também ocorre uma flutuação na taxa de mortalidade, iniciando na SE 1 (1,74/100.000 hab.), atingindo pico na SE 11 (10,20/100.000 hab.), acréscimo de 486,2%. Posteriormente decresce 52,45% até a SE 15 (4,85/100.000 hab.), voltando a crescer até a SE 21 (9,82/100.000 hab.) aumento de 102,47%. Vale ressaltar uma elevação na SE 17 (8,21/100.000 hab.). A partir daí verifica-se um decréscimo acentuado até a SE 31 (0,75/100.000 hab.) de 92,36%, quando a taxa passa a apresentar valores muito baixos até a SE 52 (0,12/100.000 hab.). Houve um moderado coeficiente de determinação, tendência decrescente e estatisticamente significativa ( $R^2=0,325$ ;  $\beta=-0,124$ ;  $p=0,000$ ) (Gráfico 5).

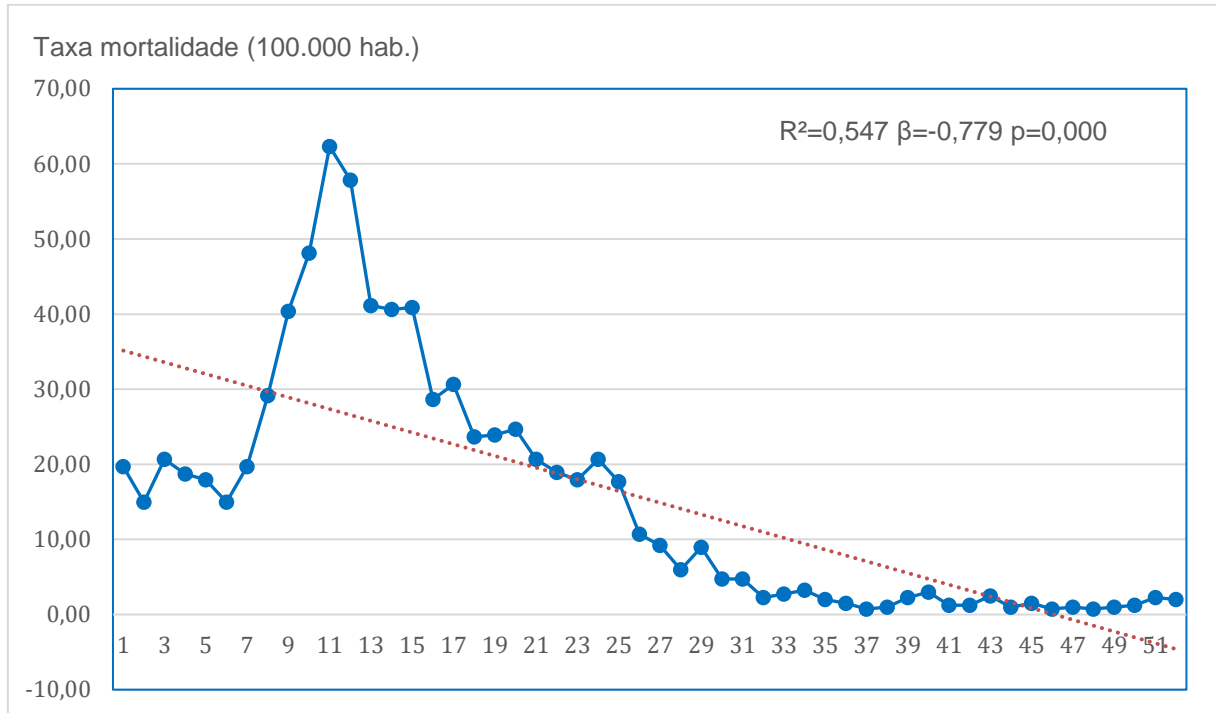
Gráfico 5. Valor e tendência temporal da taxa de mortalidade (100.000 hab.) na faixa etária: 40-59 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



Fonte: Fonte: SMS-Salvador/SUIS-DATASUS-SIM

Na faixa etária de 60 e mais anos, a partir da SE 1 (19,69/100.000 hab.) até a 6 (14,95/100.000 hab.) a taxa de mortalidade mante-se com valor estável de 17,32/100.000 hab. Desta SE 6 até SE 11 (62,31/100.000 hab.) acréscimo de 316,79%. Deste ponto em diante a taxa decresce 96,40% até a SE 32 (2,24/100.000 hab.). A partir daí se estabiliza, média de 1,67/100.000 hab., até a SE 52 (1,99/100.000 hab.). Observou-se um forte coeficiente de determinação, tendência decrescente e significância estatística ( $R^2=0,547$ ;  $\beta = -0,779$ ;  $p=0,000$ ) (Gráfico 6).

Gráfico 6. Valor e tendência temporal da taxa de mortalidade (100.000 hab.) na faixa etária: 60 e mais anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.

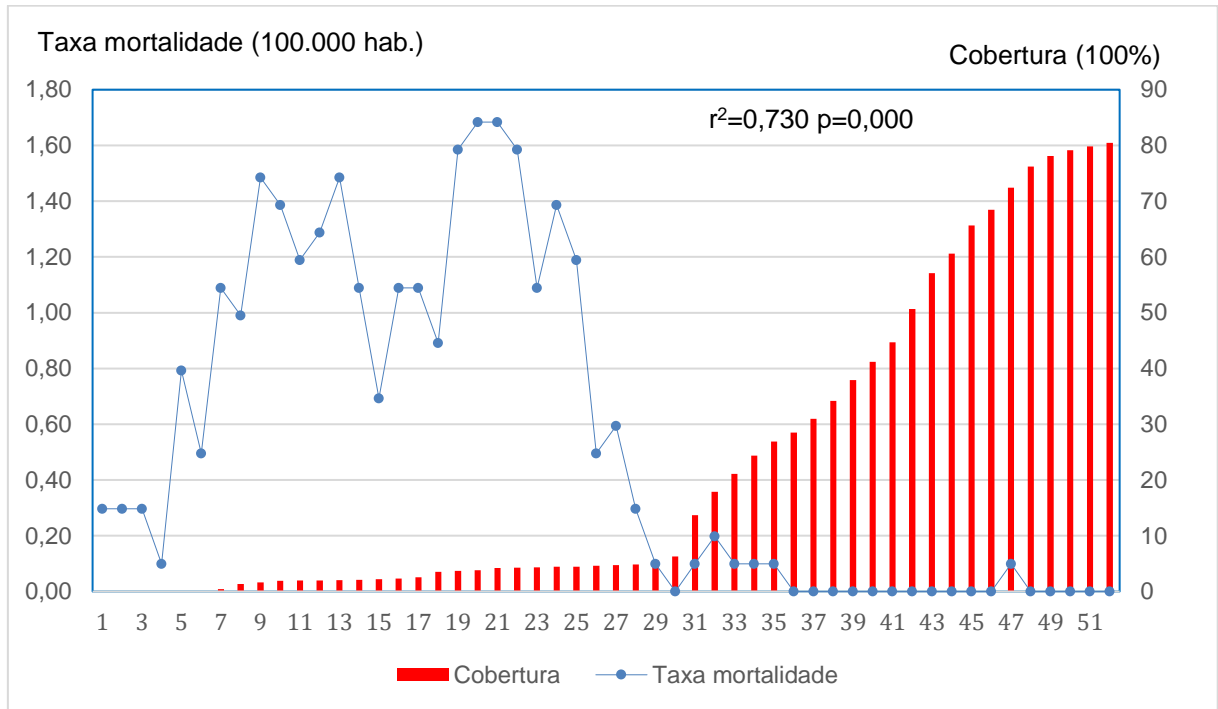


Fonte: SMS-Salvador/DVS/SCDI-Sistema VIDA+ e SESAB/SUVISA/DIVEP-Sivep-Gripe

Observa-se que, enquanto a curva da cobertura vacinal começa a crescer, verifica-se o decréscimo da taxa de mortalidade em todas as faixas etárias estudadas. A taxa de mortalidade começa a decrescer mais precocemente entre aqueles com idade mais avançada (60 e mais anos) do que aqueles com faixas etárias menores. A análise de correlação, entre a cobertura vacinal contra Covid-19 e a taxa de mortalidade pela doença, nas faixas etárias de 19 – 39, 40 – 59 e 60 anos e mais, utilizando-se o coeficiente de *Spearman*, observa-se forte correlação inversa, respectivamente  $r^2=0,730$ ,  $r^2=0,721$  e  $r^2=0,840$ , todos estatisticamente significante ( $p=0,000$ ) (Gráfico 7, 8 e 9).

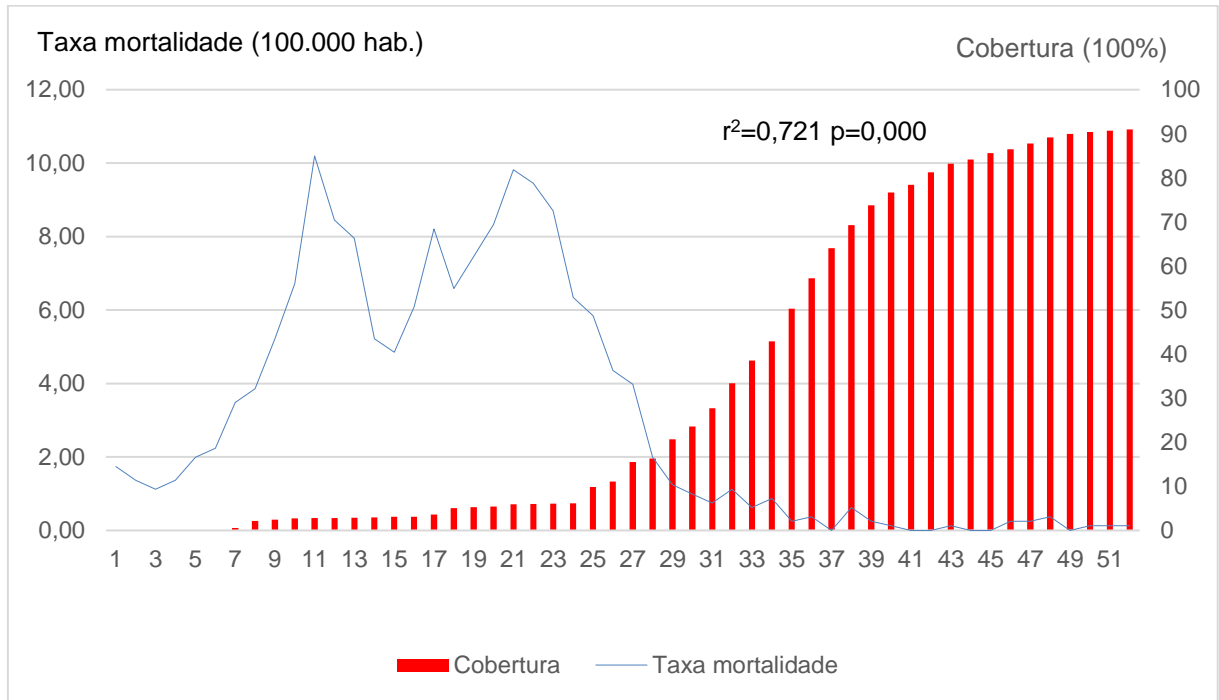


Gráfico 7. Taxa de mortalidade (100.000 hab.) e cobertura vacinal (100%) na faixa etária: 19-39 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia. 2021.



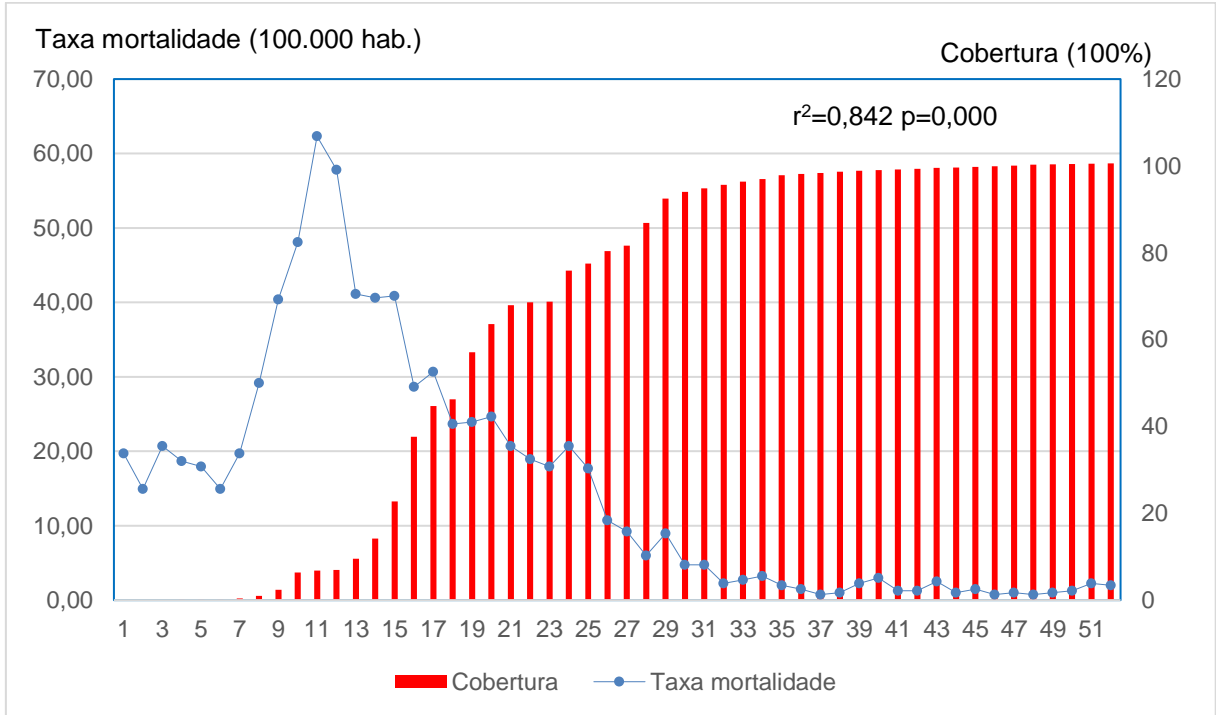
Fonte: SMS-Salvador/DVS/SCDI-Sistema VIDA+ e SESAB/SUVISA/DIVEP-Sivep-Gripe

Gráfico 8. Taxa de mortalidade (100.000 hab.) e cobertura vacinal (100%) na faixa etária: 40-59 anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia.



Fonte: SMS-Salvador/DVS/SCDI-Sistema VIDA+ e SESAB/SUVISA/DIVEP-Sivep-Gripe

Gráfico 9. Taxa de mortalidade (100.000 hab.) e cobertura vacinal (100%) na faixa etária: 60 e mais anos, segundo semana epidemiológica. Salvador-Bahia.



Fonte SMS-Salvador/DVS/SCDI-Sistema VIDA+ e SESAB/SUVISA/DIVEP-Sivep-Gripe

## 6. DISCUSSÃO

No início do século XXI, um vírus, SARS-Cov-2, altamente transmissível, surpreendeu o mundo, implicando em superlotação dos sistemas de saúde e provocando vários óbitos<sup>18</sup>. O Brasil, a Bahia e Salvador também foram afetados pela pandemia, com sérias repercussões nas relações humanas, economia e saúde<sup>60</sup>.

Diferentes partes do mundo, dos cinco continentes, como nos EUA, Índia, Itália, China e Austrália, relatam maior morbimortalidade entre indivíduos do sexo masculino acometidos pela COVID-19<sup>61-64</sup>. Jin et al. (2020) calculou um número de óbitos 2,4 vezes maior do sexo masculino<sup>65</sup>. O que pode ser explicado pela resposta imunológica à infecção do COVID-19, que varia entre os sexos<sup>66</sup>. Os homens têm uma ativação de células T mais pobre se comparado às mulheres, o que pode estar correlacionado com desfechos mais graves decorrentes da doença<sup>65,66</sup>. Observou-se também maiores níveis de citocinas imunes inatas, como IL-8 e IL-18 entre os homens<sup>67</sup>. Além disso, homens alcançam uma imunoscenecência mais precocemente, a partir dos 65 anos, já as mulheres 5 a 6 anos após essa idade, o que pode implicar em resposta imune adaptativa menos eficaz e inflamação excessiva<sup>67</sup>. Os hormônios sexuais femininos também podem ter um papel nessa diferença da taxa de mortalidade<sup>68</sup>. O estradiol demonstrou estimular a produção da *Angiotensin-Converting Enzyme 2* (ACE2), a qual tem efeitos de amenizar a formação de citocinas inflamatórias inatas excessivas<sup>68</sup>. Outro possível fator é a redução na expressão do gene TRIB3 nas células dos pulmões, entre os homens, a partir dos 60 anos<sup>69</sup>. Constatou-se, ainda, que os homens buscam menos os serviços de saúde, o que pode estar associado a procura tardia da ajuda médica diante de uma doença grave<sup>70,71</sup>.

Em relação a idade, verificou-se neste estudo, que número de óbitos e taxa de mortalidade, aumenta exponencialmente com o avançar da faixa etária. Identificou-se, em uma análise de dados referentes ao Brasil nas SE de 2021, taxa de mortalidade maior entre os indivíduos com idade superior a 80 anos, em relação aos menores de 69 anos, apesar da elevada cobertura vacinal nesta faixa etária<sup>72</sup>. Assim, apesar de a população idosa ser menor se comparada a outras faixas etárias, o seu elevado número de óbitos aumenta substancialmente as taxas de mortalidade nesta faixa

etária. Este achado está em consonância com a literatura mundial, como foi expresso numa meta-análise que analisou dados referentes de estudos da China, Reino Unido, EUA, Espanha e Itália, que identificou essa fase da vida como fator de risco para mortalidade na infecção por SARS-CoV-2<sup>72-75</sup>. O sistema imune acumula falhas no envelhecimento, como o excesso de produção de citocinas inflamatórias e no funcionamento de células T, isso pode influenciar no controle da doença e deflagrar desfechos mais graves<sup>76</sup>. Somado a isso, tem-se que os idosos apresentam maior prevalência de comorbidades, como diabetes *mellitus*, pneumopatia crônica e doença renal crônica<sup>77</sup>. Um estudo ecológico em outras quatro capitais brasileiras, com diferentes redes de alta complexidade na atenção à saúde entre si, no que diz respeito a disponibilidade de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), relatou o mesmo padrão<sup>78</sup>.

A vacinação no Brasil ocorreu de acordo com o Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a Covid-19 (PNO)<sup>79</sup>. Assim, o ritmo de progressão da cobertura vacinal variou a cada SE. Sendo que o primeiro grupo prioritário, foi vacinado a partir da terceira SE de 2021 (17 a 23/01/2021), envolveu pessoas com mais de 75 anos, institucionalizados com mais de 60 anos e/ou com deficiências, trabalhadores da área da saúde, povos indígenas que vivem em povoados, quilombolas e ribeirinhos<sup>60,80</sup>. Essa priorização objetivou tanto proteger os de maior risco de desenvolvimento de formas graves de infecção, quanto preservar os serviços essenciais, como da saúde e educação. Retroativamente, um modelo matemático, realizado num período de incertezas sobre eficácia e disponibilidade das vacinas contra o SARS-CoV-2, foi desenvolvido para determinar as melhores estratégias de alocação de vacina entre subgrupos de diferentes faixas etárias<sup>81</sup>. Para minimizar desfechos mais graves como mortes e hospitalizações, determinou-se que deveriam priorizar grupos de risco, como os mais idosos<sup>81</sup>, como ocorreu no Município de Salvador. A estratégia de priorização de grupos de risco não só foi prevista na teoria em tempos de incerteza, como foi ilustrada em outros países ao longo do combate à pandemia<sup>82,83,84</sup>. Na Alemanha e Inglaterra, os idosos e profissionais da saúde estavam no primeiro grupo prioritário<sup>82,83</sup>. Na Austrália, o primeiro grupo era de profissionais da saúde que estavam na linha de frente do enfrentamento ao vírus e dos cuidadores de pacientes institucionalizados, seguindo para o segundo grupo prioritário, com idosos, após um

mês contemplando o primeiro grupo<sup>84</sup>. Todas essas estratégias estão alinhadas com a estratégia da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>85</sup>.

Países da América do Sul, como Colômbia e Argentina, além de outros continentes, como Singapura e Japão, enfrentaram tempos de desabastecimento de vacina em meados de 2021<sup>86</sup>. O Brasil apresentou situação similar, pois, com a quantidade de vacina incipiente, realizou uma distribuição irregular e descontínua ao longo das semanas, o que pode ter contribuído para a baixa cobertura no início em Salvador—responsável pelo gerenciamento da vacinação a nível local, de acordo com a infraestrutura para distribuição, armazenamento e adesão da população. A descontinuidade e baixo número de imunizantes disponíveis, nesta fase inicial, deve ter influenciado nas baixas coberturas observadas nos primeiros meses da vacinação, em todas as faixas etárias, para todos os grupos prioritários. Na medida em que países desenvolvidos alcançaram maiores volumes na aplicação de vacina, algumas medidas externas passaram a contribuir com a vacinação do Brasil, bem como de outros países em desenvolvimento<sup>87,88,89</sup>. A Moderna proveu licenciatura aberta da propriedade intelectual, que beneficiou países que começaram a produzir sua vacina localmente, como a Índia, Indonésia, África do Sul e Brasil<sup>89</sup>. O Reino Unido ofertou as vacinas que sobravam para países pobres que sofrem efeitos da guerra, como o Iêmen, Síria e Etiópia<sup>88</sup>. Os EUA, no governo do atual presidente, reintegraram a *COVAX Facility*, iniciativa da OMS, da Aliança Gavi e da *Coalition for Epidemic Preparedness Innovations* (CEPI), organização que trabalha na busca de equidade e facilidade na distribuição de vacinas contra a COVID-19<sup>87</sup>. Com a regularização do abastecimento da vacina e seguimento da estratégia da vacinação, começando com idades mais avançadas e decrescendo progressivamente para idades mais jovens, verifica-se incremento geométrico, em todas as faixas etárias do Município. No Brasil, esse incremento, entre a faixa etária de 70-79 anos, iniciou na oitava SE, atingindo o platô a partir da SE 13<sup>90</sup> e em Salvador, por sua vez, para maiores de 60, o incremento foi a partir da SE 8, próximo aquele valor. Chama atenção que a cobertura só atingiu o platô de 100,0% apenas naqueles com idade acima 60 anos e nos com idade entre 19 e 39 anos só 80,0% de cobertura. O que demonstra alta adesão dos mais idosos, apesar de mais limitações de locomoção, possivelmente por receio da doença, e menor nos mais jovens, justamente pela negligência com a sua saúde<sup>91</sup>. Outrossim,

apesar da condensação das faixas etárias em três grupos nesse estudo, na prática, a cobertura ocorreu de forma fragmentada por idade, contemplando apenas uma idade por semana em alguns momentos. Um estudo feito em Manaus, capital do Amazonas, também descreveu o comportamento fragmentado da vacinação. A faixa etária de 70 anos e mais obteve, em comparação com a faixa etária de 60-69 anos, uma cobertura vacinal 11,3% maior, até a SE 17<sup>78</sup>.

O êxito na estratégia de vacinação em Salvador foi refletido na redução drástica da taxa de mortalidade nas últimas SE de 2021, se comparadas com o início do ano. No entanto, para isso continuar ocorrendo, a adesão da população às doses de reforço se mostra essencial, visto o surgimento das novas variantes com maior escape imunológico mesmo com o esquema inicial completo de duas doses, ou dose única<sup>17,92</sup>. Com a chegada das variantes de preocupação no Município de Salvador, em diferentes fases da vacinação, também houve diferentes proporções no aumento das taxas de mortalidade. A variante P.1 (Gama), primeiro descrita em Manaus-AM, em 2020, foi precocemente detectada em Salvador por pesquisadores brasileiros nas primeiras semanas de janeiro de 2021<sup>93</sup>. Suas consequências, a médio prazo, foram vistas entre a SE 11 e 13, nas quais todas as faixas etárias tiveram picos na taxa de mortalidade. O que ilustra a confluência da entrada de uma variante com maior escape do sistema imunológico, aumento da transmissibilidade e um nível de cobertura vacinal abaixo do nível ideal para a início da onda de casos. Diferentemente do que ocorreu no período que a variante Delta chegou na cidade, na SE 30<sup>94</sup>. Nessa etapa da pandemia, já havia ocorrido um avanço exponencial da cobertura vacinal, além de vasto incentivo dos meios de comunicação dos órgãos governamentais internacionais<sup>95</sup>. A SE 30 foi acompanhada de um aumento da mortalidade em todas as faixas etárias, porém mais discreto se comparado com as SE 11 a 13, e rapidamente controlado. Estudo feito numa coorte de 610.719 pacientes, nos EUA, em setembro de 2022, demonstrou baixa incidência de morte por COVID-19 após vacinação com dose de reforço das vacinas BNT162b2, mRNA-1273, ou Ad26.COV2.S, corroborando com os achados supracitados<sup>96</sup>.

Um melhor controle poderia ser observado no final de 2021 se houvesse uma maior

adesão da população às doses de reforço e se a distribuição das vacinas ocorresse com menos desigualdade ao redor do globo<sup>97,98</sup>. A OMS pediu ao G-20, em carta, em meados de 2021, apoio para aumentar a disponibilidade de vacinas para algumas nações que estavam com poucas taxas do esquema inicial completos<sup>99</sup>. Em primeiro de janeiro de 2022, último dia da SE 55, O Chile estava com 56,6 por 100 pessoas vacinadas com alguma dose de reforço, Singapura com 40,6, EUA com 23,1 e o Brasil com 12,4<sup>80</sup>. Na SE 35, apenas 22% dos elegíveis para dose de reforço, no Município de Salvador, havia se vacinado<sup>100</sup>. Assim, apesar de grandes avanços no combate ao SARS-CoV-2, observa-se que a aceitação social e distribuição global das vacinas de reforço são importantes desafios para alcançar coberturas ainda mais satisfatórias quanto a diminuição da taxa de mortalidade pela COVID-19.

As limitações do estudo incluem a utilização de dados secundários, pois implica diversas fontes coletoras e um possível viés de informação. A análise ter sido feita a partir de sistemas de informação distintos e que não têm vinculação entre si. Apesar de ambos serem administrados pela esfera municipal, não temos a identificação de cada indivíduo, de modo que a análise que correlacionou óbitos com vacinação foi feita com dados agregados. Por fim, o fato de utilizarmos amostra por conveniência. Outro fato que pode ter ocorrido foi a superestimação das coberturas vacinais, principalmente em maiores de 60 anos, em razão da população utilizada como denominador ter sido fornecida pelo IBGE e calculada a partir das taxas de crescimento populacional e não população censitário do ano.

## **7. Conclusão**

Nosso estudo reforça que as repercussões do COVID-19 na mortalidade variam de forma significativa de acordo com sexo e faixa etária dos indivíduos. Os mais acometidos foram homens e as maiores taxas de mortalidade foram naqueles com idade mais avançada. Esse entendimento embasa a consciência, dos gestores de saúde pública e da sociedade, sobre o cuidado necessário com os que estão em maior risco de morte, como é o caso dos idosos. Também fortalece a noção de que a distribuição temporal das vacinas deve ser equacionada em consideração ao nível de transmissão viral enfrentado por cada local, de modo que um nível de cobertura mais



alto é de extrema importância no início das ondas de casos. Do ponto de vista de gestão de saúde pública, a descrição do comportamento da cobertura vacinal da Bahia e sua relação com as taxas de mortalidade pode ser utilizada futuramente para, em comparação com outros estudos semelhantes, moldar estratégias diante de um surto de doenças infecciosas visando o menor número de óbitos possível. Ainda, a descrição do impacto da COVID-19 serve como instrumento de informação. A fim de ratificar para sociedade a importância de manter alguns hábitos de cuidado frente a sintomas respiratórios, como distanciamento social, lavagem das mãos, uso de máscaras, testagem e rastreamento de contato, enquanto houver risco de novas ondas de transmissão viral, tanto do SARS-CoV-2 como de outros vírus. Por fim, nossos dados possuem relevância histórica, na medida em que relata taxas de mortalidade e temporalidade de cobertura vacinal do Município de Salvador, capital do quarto Estado mais populoso do Brasil, a Bahia, em meio a uma pandemia global que marcou o século XXI.

## REFERÊNCIAS

1. Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020 [cited 2021 Nov 26];382(18):1708–20. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2002032>
2. Brüssow H. COVID-19 by numbers - infections, cases and deaths. *Environ Microbiol* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2021 Nov 26];23(3):1322–33. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1462-2920.15377>
3. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data [Internet]. [cited 2021 Nov 19]. Available from: <https://covid19.who.int/>
4. Nicola M, Alsafi Z, Sohrabi C, Kerwan A, Al-Jabir A, Iosifidis C, et al. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *Int J Surg* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2021 Sep 27]; 78:185. Available from: </pmc/articles/PMC7162753/>
5. Smith BJ, Lim MH. How the COVID-19 pandemic is focusing attention on loneliness and social isolation Article history. 2020 [cited 2021 Sep 27];30(2):3022008. Available from: <https://doi.org/10.17061/phrp3022008www.phrp.com.au>
6. Tu H, Tu S, Gao S, Shao A, Sheng J. Current epidemiological and clinical features of COVID-19; a global perspective from China. *J Infect* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Oct 9];81(1):1. Available from: </pmc/articles/PMC7166041/>
7. Li X, Xu S, Yu M, Wang K, Tao Y, Zhou Y, et al. Risk factors for severity and mortality in adult COVID-19 inpatients in Wuhan. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 27];146(1):110–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.04.006>
8. Patel A, Jernigan DB, Team 2019-nCoV CDC Response, Team 2019-nCoV CDC Response, Team 2019-nCoV CDC Response, Abdirizak F, et al. Initial Public Health Response and Interim Clinical Guidance for the 2019 Novel Coronavirus Outbreak — United States, December 31, 2019–February 4, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 Feb 7 [cited 2021 Sep 28];69(5):140. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32745377/>
9. Pan American Health Organization PAHO. (2020). Guidance for implementing nonpharmacological public health measures in populations in situations of vulnerability in the context of COVID-19. [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 28]. Available from: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53078/PAHOIMSFPLCOVID-19200021\\_eng.pdf?sequence=5&isA](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53078/PAHOIMSFPLCOVID-19200021_eng.pdf?sequence=5&isA)

10. Krammer F. SARS-CoV-2 vaccines in development. *Nature* [Internet]. 2020 [cited 2021 Sep 28];586(7830):516–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2798-3>
11. Twohig KA, Nyberg T, Zaidi A, Thelwall S, Sinnathamby MA, Aliabadi S, et al. Hospital admission and emergency care attendance risk for SARS-CoV-2 delta (B.1.617.2) compared with alpha (B.1.1.7) variants of concern: a cohort study. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2021 Aug [cited 2021 Oct 9]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34461056/>
12. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DDS, Mishra S, et al. Genomics and epidemiology of the P.1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. *Science* (80- ) [Internet]. 2021 May 21 [cited 2021 Oct 9];372(6544). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33853970>
13. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M, Hasell J, Appel C, et al. Coronavirus Pandemic (COVID-19). *Our World Data* [Internet]. 2020 Mar 5 [cited 2021 Nov 19];5(7):947–53. Available from: <https://ourworldindata.org/coronavirus>
14. Perlman S. Another Decade, Another Coronavirus. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Feb 20 [cited 2021 Oct 10];382(8):760–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31978944/>
15. Mapa COVID-19 - Centro de Recursos do Coronavírus Johns Hopkins [Internet]. [cited 2021 Oct 19]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
16. Srivastava S, Banu S, Singh P, Sowpati DT, Mishra RK. SARS-CoV-2 genomics: An Indian perspective on sequencing viral variants. *J Biosci* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2021 Nov 26];46(1). Available from: [/pmc/articles/PMC7895735/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35895735/)
17. Sabino EC, Buss LF, Carvalho MPS, Prete CA, Crispim MAE, Fraiji NA, et al. Resurgence of COVID-19 in Manaus, Brazil, despite high seroprevalence. *Lancet* [Internet]. 2021 Feb 6 [cited 2021 Nov 26];397(10273):452–5. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673621001835/fulltext>
18. Kind L, Cordeiro R. Narratives About Death: the Spanish Flu and Covid-19 in Brazil. *Psicol e Soc.* 2020 [cited 2021 Nov 26];32:1–19. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/en/grc-742448>
19. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2021 Oct 10];5(4):536–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32123347/>
20. Zhou D, Dejnirattisai W, Supasa P, Liu C, Mentzer AJ, Ginn HM, et al. Evidence of escape of SARS-CoV-2 variant B.1.351 from natural and vaccine-induced sera. *Cell* [Internet]. 2021 Apr 29 [cited 2021 Oct 10];184(9):2348-2361.e6.

Available from: <http://www.cell.com/article/S0092867421002269/fulltext>

21. Volz E, Mishra S, Chand M, Barrett JC, Johnson R, Geidelberg L, et al. Assessing transmissibility of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. *Nat* 2021 5937858 [Internet]. 2021 Mar 25 [cited 2021 Oct 10];593(7858):266–9. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03470-x>
22. Public Health England - Gov.uk. SARS-CoV-2 variants of concern and variants under investigation in England. Sage. 2021 [cited 2021 Oct 10];(April):1–50. Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/investigation-of-novel-sars-cov-2-variant-variant-of-concern-20201201>
23. Ong SWX, Chiew CJ, Ang LW, Mak T-M, Cui L, Toh MPHS, et al. Clinical and Virological Features of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Variants of Concern: A Retrospective Cohort Study Comparing B.1.1.7 (Alpha), B.1.351 (Beta), and B.1.617.2 (Delta). *Clin Infect Dis* [Internet]. 2021 Aug 23 [cited 2021 Oct 10]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34423834/>
24. Brasil. Ministério da Saúde. Coronavírus Brasil [Internet]. [cited 2021 Nov 19]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
25. Salvador. Prefeitura de Salvador. Secretaria Municipal de Saúde. Diretoria de Vigilância em Saúde. Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em saúde. Boletim epidemiológico 24. 09 de setembro de 2022 [cited 2022 Set 19];1–7. Available from: <http://www.saude.salvador.ba.gov.br/boletins-epdemiologicos/>
26. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of sars-cov-2: A review of viral, host, and environmental factors [Internet]. Vol. 174, *Annals of Internal Medicine*. *Ann Intern Med*; 2021 [cited 2021 Oct 10]. p. 69–79. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32941052/>
27. Shen Y, Li C, Dong H, Wang Z, Martinez L, Sun Z, et al. Community Outbreak Investigation of SARS-CoV-2 Transmission among Bus Riders in Eastern China. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2021 Oct 10];180(12):1665–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32870239/>
28. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a Symptomatic Patient [Internet]. Vol. 323, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. *JAMA*; 2020 [cited 2021 Oct 10]. p. 1610–2. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32129805/>
29. Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. *Nature* [Internet]. 2020 Jun 25 [cited 2021 Oct 10];582(7813):557–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32340022/>

30. Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, Toh MP, Lee VJ. Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2 — Singapore, January 23–March 16, 2020. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 Apr 10 [cited 2021 Oct 11];69(14):411. Available from: [/pmc/articles/PMC7147908/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32780793/)
31. Lee S, Kim T, Lee E, Lee C, Kim H, Rhee H, et al. Clinical Course and Molecular Viral Shedding among Asymptomatic and Symptomatic Patients with SARS-CoV-2 Infection in a Community Treatment Center in the Republic of Korea. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Oct 11];180(11):1447–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32780793/>
32. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, et al. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Mar 5 [cited 2021 Oct 11];382(10):970–1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32003551/>
33. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, et al. Presumed Asymptomatic Carrier Transmission of COVID-19 [Internet]. Vol. 323, *JAMA - Journal of the American Medical Association*. JAMA; 2020 [cited 2021 Oct 11]. p. 1406–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32083643/>
34. Ramanathan K, Antognini D, Combes A, Paden M, Zakhary B, Ogino M, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020 [cited 2021 Oct 11];395(January):497–506. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5/fulltext)
35. Parag Goyal JJC. Correspondence Clinical Characteristics of Covid-19 in China. *Clin Charact Covid-19 China*. *NEJM*. 2020 [cited 2021 Oct 11];100(1):1–3. Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2010419>
36. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020 [cited 2021 Oct 11];323(11):1061–9. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761044>
37. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time Course of Lung Changes On Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. *Radiology* [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 11];200370. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32053470>
38. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 11];20(4):425–34. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4)
39. Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, et al.

- Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021 [cited 2021 Oct 11];9(4):407–18. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30560-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30560-9/fulltext)
40. Organization WH. WHO Situation report - 80. *WwwWhoInt* [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 11];2019(April):1–9. Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200321-sitrep-61-covid-19.pdf?sfvrsn=6aa18912\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200321-sitrep-61-covid-19.pdf?sfvrsn=6aa18912_2)
  41. Honein MA, Christie A, Rose DA, Brooks JT, Meaney-Delman D, Cohn A, et al. Summary of Guidance for Public Health Strategies to Address High Levels of Community Transmission of SARS-CoV-2 and Related Deaths, December 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 [cited 2021 Oct 11];69(49):1860–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33301434/>
  42. Liu L, Wang P, Nair MS, Yu J, Rapp M, Wang Q, et al. Potent neutralizing antibodies against multiple epitopes on SARS-CoV-2 spike. *Nature* [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 11];584(7821):450–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2571-7>
  43. Moderna COVID-19 Vaccine | FDA [Internet]. [cited 2021 Nov 25]. Available from: <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/coronavirus-disease-2019-covid-19/moderna-covid-19-vaccine>
  44. Janssen COVID-19 Vaccine | FDA [Internet]. [cited 2021 Nov 25]. Available from: <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/coronavirus-disease-2019-covid-19/janssen-covid-19-vaccine>
  45. Comirnaty and Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine | FDA [Internet]. [cited 2021 Nov 25]. Available from: <https://www.fda.gov/emergency-preparedness-and-response/coronavirus-disease-2019-covid-19/comirnaty-and-pfizer-biontech-covid-19-vaccine>
  46. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Dec 31 [cited 2021 Nov 25];383(27):2603–15. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2034577>
  47. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 Feb 4 [cited 2021 Nov 25];384(5):403–16. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2035389>
  48. Sadoff J, Gray G, Vandebosch A, Cárdenas V, Shukarev G, Grinsztejn B, et al. Safety and Efficacy of Single-Dose Ad26.COV2.S Vaccine against Covid-19. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 Jun 10 [cited 2021 Nov 25];384(23):2187–201. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2101544>

49. Ministério da Saúde Secretaria Extraordinária de Enfrentamento à COVID-19 Secovid PLANO NACIONAL DE OPERACIONALIZAÇÃO DA VACINAÇÃO CONTRA A COVID-19 | 11<sup>a</sup> edição |. - Governo Federal do Brasil — Português (Brasil) [Internet]. [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/>
50. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet* [Internet]. 2021 Jan 9 [cited 2021 Nov 25];397(10269):99–111. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673620326611/fulltext>
51. Palacios R, Batista AP, Albuquerque CSN, Patiño EG, Santos J do P, Tilli Reis Pessoa Conde M, et al. Efficacy and Safety of a COVID-19 Inactivated Vaccine in Healthcare Professionals in Brazil: The PROFISCOV Study. *SSRN Electron J* [Internet]. 2021 Apr 11 [cited 2022 Sep 8]; Available from: <https://papers.ssrn.com/abstract=3822780>
52. Grannis SJ, Rowley EA, Ong TC, Stenehjem E, Klein NP, DeSilva MB, et al. Interim Estimates of COVID-19 Vaccine Effectiveness Against COVID-19-Associated Emergency Department or Urgent Care Clinic Encounters and Hospitalizations Among Adults During SARS-CoV-2 B.1.617.2 (Delta) Variant Predominance - Nine States, June-August 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2021 Nov 19];70(37):1291–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34529642/>
53. Bajema KL, Dahl RM, Prill MM, Meites E, Rodriguez-Barradas MC, Marconi VC, et al. Effectiveness of COVID-19 mRNA Vaccines Against COVID-19-Associated Hospitalization - Five Veterans Affairs Medical Centers, United States, February 1-August 6, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2021 Nov 19];70(37):1294–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34529636/>
54. Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman L, Haas EJ, et al. Waning Immunity after the BNT162b2 Vaccine in Israel. *N Engl J Med* [Internet]. 2021 Oct 27 [cited 2021 Nov 19]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34706170/>
55. Talic S, Shah S, Wild H, Gasevic D, Maharaj A, Ademi Z, et al. Effectiveness of public health measures in reducing the incidence of covid-19, SARS-CoV-2 transmission, and covid-19 mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* [Internet]. 2021 Nov 18 [cited 2022 Sep 8];375. Available from: <https://www.bmj.com/content/375/bmj-2021-068302>
56. Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, Takwoingi Y, Davenport C, Leeflang MMG, et al. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19 disease [Internet]. Vol. 2020, *Cochrane Database of Systematic Reviews*. *Cochrane Database Syst Rev*; 2020 [cited 2021 Oct 18]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32633856/>

57. Tostmann A, Bradley J, Bousema T, Yiek WK, Holwerda M, Bleeker-Rovers C, et al. Strong associations and moderate predictive value of early symptoms for SARS-CoV-2 test positivity among healthcare workers, the Netherlands, March 2020. *Eurosurveillance* [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 18];25(16). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32347200/>
58. COVID-19: Diagnosis - UpToDate [Internet]. [cited 2021 Oct 18]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/covid-19-diagnosis?search=covid%3D19&source=search\\_result&selectedTitle=7~150&usage\\_type=default&display\\_rank=7#H1671759840](https://www.uptodate.com/contents/covid-19-diagnosis?search=covid%3D19&source=search_result&selectedTitle=7~150&usage_type=default&display_rank=7#H1671759840)
59. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE | Projeção da população [Internet]. [cited 2022 Sep 8]. Available from: [https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm\\_source=portal&utm\\_medium=popclock&utm\\_campaign=novo\\_popclock](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock)
60. Ministério da Saúde - Governo Federal do Brasil — Português (Brasil) [Internet]. [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/>
61. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk Factors Associated with Mortality among Patients with COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Intern Med*. 2020 [cited 2022 Aug 12];180(10):1345–55. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2768601>
62. Petrie S. COVID-19 , Australia : *Epidemiology Report* 21. 2020 [cited 2022 Aug 12];(July). Available from: <https://doi.org/10.33321/cdi.2020.44.64>
63. Kurien SS, David RS, Chellappan AK, Varma RP, Pillai PR, Yadev I. Clinical Profile and Determinants of Mortality in Patients With COVID-19: A Retrospective Analytical Cross-Sectional Study in a Tertiary Care Center in South India. *Cureus*. 2022 [cited 2022 Aug 12];14(3):e23103. Available from: [10.1093/ageing/afaa258](https://doi.org/10.1093/ageing/afaa258)
64. Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, Hammond C, Abdulla H, Entz A, et al. Clinical Characteristics and Morbidity Associated With Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit. *JAMA Netw open*. 2020;3(6):e2012270. Available from: [10.1001/jamanetworkopen.2020.12270](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.12270)
65. Jin JM, Bai P, He W, Wu F, Liu XF, Han DM, et al. Gender Differences in Patients With COVID-19: Focus on Severity and Mortality. *Front Public Heal*. 2020 [cited



2022 Aug 12];8(April):1–6

66. Takahashi T, Ellingson MK, Wong P, Israelow B, Lucas C, Klein J, et al. Sex differences in immune responses that underlie COVID-19 disease outcomes. *Nature*. 2020 [cited 2022 Aug 12];588(7837):315–20. Available from: 10.1038/s41577-020-0378-2
67. Park MD. Sex differences in immune responses in COVID-19. *Nat Rev Immunol*. 2020 [cited 2022 Aug 12];20(8):461. Available from: 10.1038/s41586-020-2700-3
68. Bwire GM. Coronavirus: Why Men are More Vulnerable to Covid-19 Than Women? *SN Compr Clin Med*. 2020 [cited 2022 Aug 12];2(7):874–6. Available from: 10.1007/s42399-020-00341-w
69. Covid-19: estudo brasileiro identifica alvo potencial em grupos de risco - PEBMED [Internet]. [cited 2022 Sep 8]. Available from: <https://pebmed.com.br/covid-19-estudo-brasileiro-identifica-alvo-potencial-em-grupos-de-risco/>
70. Gomes R, Do Nascimento EF, De Araújo FC. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. *Cad Saude Publica*. 2007 [cited 2022 Sep 8];23(3):565–74. Available from: 10.1590/S0102-311X2007000300015
71. Knauth DR, Couto MT, Figueiredo W dos S. A visão dos profissionais sobre a presença e as demandas dos homens nos serviços de saúde: Perspectivas para a análise da implantação da política nacional de atenção integral à saúde do homem. Vol. 17, *Ciencia e Saude Coletiva*. 2012 [cited 2022 Sep 8]. p. 2617–26. Available from: <https://search.bvsalud.org/gim/resource/en/lil-653913>
72. Victora CG, Castro MC, Gurzenda S, Medeiros AC, França GVA, Barros AJD. Estimating the early impact of vaccination against COVID-19 on deaths among elderly people in Brazil: Analyses of routinely-collected data on vaccine coverage and mortality. *eClinicalMedicine*. 2021 [cited 2022 Sep 8];38. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(21\)00316-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(21)00316-3/fulltext)
73. Bonanad C, García-blas S. The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects Clara. *JAMDA*. 2020 [cited

- 2022 Sep 8];(January). Available from:  
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.045>
74. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020 [cited 2022 Sep 8];395(10223):497–506. Available from:  
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5/fulltext)
75. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. 2020 [cited 2022 Sep 8];395(10229):1054–62. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
76. Opal SM, Girard TD, Ely EW. The immunopathogenesis of sepsis in elderly patients. *Clin Infect Dis*. 2005 [cited 2022 Sep 8];41(SUPPL. 7). Available from: 10.1086/432007
77. Bonanad C, García-Blas S, Tarazona-Santabalbina FJ, Díez-Villanueva P, Ayesta A, Sanchis Forés J, et al. Coronavirus: the geriatric emergency of 2020. Joint document of the Section on Geriatric Cardiology of the Spanish Society of Cardiology and the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology. *Rev Española Cardiol (English Ed)*. 2020 [cited 2022 Sep 8];73(7):569–76. Available from: 10.1016/j.rec.2020.05.001
78. Orellana JDY, Marrero L, Horta BL. Letalidade hospitalar por COVID-19 em quatro capitais brasileiras e sua possível relação temporal com a variante Gama, 2020-2021. *Epidemiol e Serv Saude Rev do Sist Unico Saude do Bras*. 2021 [cited 2022 Sep 8];30(4):e2021709. Available from: 10.1590/S1679-49742021000400024
79. Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra Covid-19 - PNO — Português (Brasil) [Internet]. [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/vacinas/plano-nacional-de-operacionalizacao-da-vacina-contra-a-covid-19>
80. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard With Vaccination Data [Internet]. [cited 2022 Aug 12]. Available from: <https://covid19.who.int/>
81. Matrajt L, Eaton J, Leung T, Brown ER. Vaccine optimization for COVID-19: Who

- to vaccinate first? *Sci Adv.* 2021 [cited 2022 Sep 8];7(6). Available from: 10.1126/sciadv.abf1374
82. Germany aims to offer priority groups and all over 60s first vaccine by end of June [Internet]. [cited 2022 Aug 29]. Available from: <https://www.thelocal.de/20210210/germany-aims-to-offer-all-over-60s-first-vaccination-by-end-of-june/>
  83. England “on track” for vaccinating Covid priority groups - BBC News [Internet]. [cited 2022 Aug 29]. Available from: <https://www.bbc.com/news/health-56039127>
  84. Government Department of Health A. Priority groups for COVID-19 Vaccination Program: Phase 1B. 2021 [cited 2022 Sep 8];(March). Available from: <https://www.health.gov.au/resources/publications/priority-groups-for-covid-19-vaccination-program-phase-1b>
  85. World Health Organization. Who Sage Roadmap for Prioritizing Use of Covid-19 Vaccines. 2022 [cited 2022 Sep 8];(January):1–14. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Vaccines-SAGE-Prioritization-2022.1>
  86. Dyer O. Covid-19: Variants are spreading in countries with low vaccination rates. *BMJ.* 2021 [cited 2022 Sep 8];373(May):n1359. Available from: 10.1136/bmj.n1359
  87. COVAX Announces new agreement, plans for first deliveries [Internet]. [cited 2022 Sep 7]. Available from: <https://www.who.int/news/item/22-01-2021-covax-announces-new-agreement-plans-for-first-deliveries>
  88. Britain to Push for COVID-19 Cease-fires to Get Vaccine to Conflict Zones [Internet]. [cited 2022 Sep 7]. Available from: [https://www.voanews.com/a/covid-19-pandemic\\_britain-push-covid-19-cease-fires-get-vaccine-conflict-zones/6202144.html](https://www.voanews.com/a/covid-19-pandemic_britain-push-covid-19-cease-fires-get-vaccine-conflict-zones/6202144.html)
  89. MODERNA. Statement by Moderna on Intellectual Property during the COVID-19 Pandemic. Moderna. 2020;2020 [cited 2022 Sep 7]. Available from: <https://assets.modernatx.com/m/173fa66f31675e4c/original/Statement-by-Moderna-on-Intellectual-Property-Matters-during-the-COVID-19-Pandemic.pdf>

90. Victora PC, Castro PMC, Gurzenda S, Medeiros AC, França GVA, Barros PAJD. Estimating the early impact of vaccination against COVID-19 on deaths among elderly people in Brazil: Analyses of routinely-collected data on vaccine coverage and mortality. *EClinicalMedicine*. 2021 [cited 2022 Sep 7]. Aug;38:101036. Available from: doi: 10.1016/j.eclinm.2021.101036. Epub 2021 Jul 16. PMID: 34308302; PMCID: PMC8283303.
91. Rzymiski P, Poniedziałek B, Fal A. Willingness to receive the booster covid-19 vaccine dose in poland. *Vaccines*. 2021;9(11):1–14.7. Porcheddu R, Serra C, Kelvin D, Kelvin N, Rubino S. Similarity in Case Fatality Rates (CFR) of COVID-19/SARS-COV-2 in Italy and China. *J Infect Dev Ctries*. 2020 [cited 2022 Sep 7];14(2):125–8. Available from: 10.3390/vaccines9111286
92. Rössler A, Riepler L, Bante D, von Laer D, Kimpel J. SARS-CoV-2 Omicron Variant Neutralization in Serum from Vaccinated and Convalescent Persons. *N Engl J Med [Internet]*. 2022 Feb 17 [cited 2022 Sep 8];386(7):698–700. Available from: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2119236>
93. de Siqueira IC, Camelier AA, Maciel EAP, Nonaka CKV, Neves MCLC, Macêdo YSF, et al. Early detection of P.1 variant of SARS-CoV-2 in a cluster of cases in Salvador, Brazil. *Int J Infect Dis*. 2021 [cited 2022 Sep 8];108:252–5. Available from: 10.1016/j.ijid.2021.05.010
94. Variante delta chegou à Bahia há mais de um mês; uma morte já foi confirmada - *Jornal Correio [Internet]*. [cited 2022 Sep 8]. Available from: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/variante-delta-chegou-a-bahia-ha-mais-de-um-mes-uma-morte-ja-foi-confirmada/>
95. Williams GA, Ulla Díez SM, Figueras J, Lessof S, Ulla SM. TRANSLATING EVIDENCE INTO POLICY DURING THE COVID-19 PANDEMIC: BRIDGING SCIENCE AND POLICY (AND POLITICS) Introduction: The pandemic flags up the wider challenges of evidence-informed policy. 2020 [cited 2022 Sep 8];26(2):29–48. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336293/Eurohealth-26-2-29-33-eng.pdf?sequence=1>
96. Kelly JD, Leonard S, Hoggatt KJ, Boscardin WJ, Lum EN, Moss-Vazquez TA, Andino R, Wong JK, Byers A, Bravata DM, Tien PC, Keyhani S. Incidence of Severe COVID-19 Illness Following Vaccination and Booster With BNT162b2, mRNA-1273, and Ad26.COV2.S Vaccines. *JAMA*. 2022 Sep 26 [cited 2022 Sep 29]. Available from: doi: 10.1001/jama.2022.17985.

97. Interim statement on booster doses for COVID-19 vaccination [Internet]. [cited 2022 Aug 30]. Available from: <https://www.who.int/news/item/22-12-2021-interim-statement-on-booster-doses-for-covid-19-vaccination---update-22-december-2021>
98. Chenchula S, Karunakaran P, Sharma S, Chavan M. Current evidence on efficacy of COVID-19 booster dose vaccination against the Omicron variant: A systematic review. *J Med Virol.* 2022 [cited 2022 Sep 8];94(7):2969–76. Available from: 10.1002/jmv.27697
99. An appeal to G20 leaders to make vaccines accessible to people on the move [Internet]. [cited 2022 Sep 8]. Available from: <https://www.who.int/news/item/29-10-2021-an-appeal-to-g20-leaders-to-make-vaccines-accessible-to-people-on-the-move>
100. Salvador registra baixa adesão da 3ª dose da vacina - iBahia.com [Internet]. [cited 2022 Sep 8]. Available from: <https://www.ibahia.com/salvador/salvador-registra-baixa-adesao-da-3a-dose-da-vacina#!>