

COVID-19: impactos na mortalidade e expectativa de vida no Brasil em 2020 e 2021

Raiane L. Silva¹, Alice S. Duarte², Luísa P. Terra^{2†}

¹Graduanda em Atuária, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

²Professora do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG).

Resumo: Desde o final do ano de 2019, o mundo tem enfrentado uma nova ameaça: um vírus da família dos coronavírus se propagou de forma rápida e se caracterizou como um problema de saúde mundial. Em 3 de agosto de 2021, no mundo, já haviam 199.142.755 casos de infecção e 4.240.279 óbitos causados pela COVID-19. Devido à falta de preparo, diversos países tiveram ritmo lento no enfrentamento da pandemia gerando consequências sociais e econômicas para a sociedade. O alto número de mortes impacta a estrutura de mortalidade e consequentemente a expectativa de vida. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar o comportamento da estrutura de mortalidade e da expectativa de vida ao nascer da população brasileira no cenário com COVID-19, com destaque para a taxa de mortalidade diária desde o início da pandemia, a probabilidade de morte por causa e a proporção de óbitos por faixa etária, além de observar os novos casos de infecção e óbitos pela pandemia após início da vacinação. O desenvolvimento desse estudo se deu pela aplicação da teoria de múltiplos decrementos para cálculo da expectativa de vida ao nascer em um cenário com e sem COVID-19. Os dados contêm informações sobre o número de óbitos pela COVID-19 e por todas as causas, além da população por idade e sexo. De acordo com os resultados deste estudo, houve alteração na expectativa de vida ao nascer do brasileiro pós pandemia da COVID-19 e novo comportamento na curva de novos casos por infecção e óbitos por COVID-19 após início da vacinação.

Palavras-chave: Estrutura da mortalidade, COVID-19, Brasil, Vacinação, Novo coronavírus

Abstract: Since the end of 2019, the world has faced a new threat: a virus from the coronavirus family has spread rapidly and has become a global health problem. On August 3, 2021, in the world, there were already 199,142,755 cases of infection and 4,240,279 deaths caused by COVID-19. Due to the lack of preparation, several countries had a slow pace in dealing with the pandemic, generating social and economic consequences for society. The high number of deaths impacts the mortality structure and consequently life expectancy. Therefore, the objective of this work is to analyze the behavior of the mortality structure and life expectancy at birth of the Brazilian population in the scenario with COVID-19, with emphasis on the daily mortality rate since the beginning of the pandemic, the probability of death by cause and the proportion of deaths by age group, in addition to observing new cases of infection and deaths from the pandemic after vaccination began. The development of this study was based on the application of the theory of multiple decrements to calculate life expectancy at birth in a scenario with and without COVID-19. The data contain information on the number of deaths from COVID-19 and from all causes, in addition to the population by age and sex. According to the results of this study, there was a change in the life expectancy at birth of Brazilians after the COVID-19 pandemic and a new behavior in the curve of new cases due to infection and deaths from COVID-19 after the start of vaccination.

Keywords: Mortality structure, COVID-19, Brazil, Vaccination, New coronavirus

† Autora correspondente: <luisa.terra@unifal-mg.edu.br>.

Introdução

Desde dezembro de 2019, a população tem enfrentado uma grave crise global e as autoridades de saúde de todo o mundo se encontram atentos devido as notificações de casos de infecção do novo coronavírus (SARS-CoV-2) que foi o responsável por ocasionar, até 03 de agosto 2021, 199.142.755 casos de infecção e 4.240.279 mortes em todo o mundo (BARBOSA et al., 2020).

A partir de então, muitas medidas vêm sendo tomadas em diversos países a fim de controlar a pandemia, entre essas medidas estão o isolamento social, redução de número de trabalhadores presencialmente nas grandes empresas, limitação da quantidade de pessoas nos comércios, entre outras.

No Brasil, em especial, o primeiro caso de contaminação pelo vírus foi registrado em 26 de fevereiro de 2020 e a primeira morte em 12 de março de 2020. Desde então, os casos de infecção e mortes pela COVID-19 vêm apresentando crescimento significativo, gerando efeitos sociais e econômicos na sociedade que, por sua vez, impactam diretamente na dinâmica demográfica do país, principalmente o que diz respeito a estrutura da mortalidade e expectativa de vida ao nascer da população.

No que se refere a estrutura de mortalidade da população brasileira, nas últimas décadas ela sofreu diversas modificações, a qual apresenta atualmente queda nos níveis de mortalidade e aumento da esperança de vida ao nascer (IBGE EDUCAÇÃO, 2021). Desse modo, estudar a estrutura da mortalidade com uma nova causa de morte é interessante para entender seu impacto na esperança de vida ao nascer e na estrutura etária da população, além de auxiliar na criação de medidas para o bem-estar da população.

A COVID-19 impactou na mortalidade durante o período da pandemia e conseqüentemente na estrutura etária do país uma vez que, apesar de infectar a todos, a letalidade chega a ser, no mínimo, 4 vezes maior para os idosos do que a verificada pra indivíduos mais jovens (KANG; JUNG, 2020).

Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos de curto prazo da pandemia na estrutura de mortalidade da população brasileira no ano de 2020, além de demonstrar o comportamento dos novos casos de infecção e óbitos pela COVID-19 após início da vacinação no ano de 2021 para essa população.

Sendo assim, a próxima seção traz um breve histórico da COVID-19, dando ênfase para o contexto brasileiro e também o relaciona com a estrutura de mortalidade. Logo após, na metodologia, são apresentados os métodos utilizados para previsão da esperança de vida ao nascer da população após a pandemia da COVID-19. Adicionalmente, são apresentadas também as fontes de dados utilizadas.

A seção de resultados e discussão apresenta, em um primeiro momento, um comparativo com a análise realizada por Silva et al. (2020) a respeito da taxa de mortalidade diária por COVID-19, observando o comportamento da doença ao decorrer dos meses. Além disso, são exibidas as probabilidades de morte por COVID-19 e por outras causas no ano de 2020 por sexo e faixa etária, e também o impacto causado pela COVID-19 na expectativa de vida ao nascer do brasileiro.

Por fim, com objetivo de retratar os impactos iniciais após implementação das vacinas, são exibidos os resultados do comportamento dos novos casos de infecção e novos óbitos por COVID-19 e também são discutidos possíveis motivos para ocorrência desses resultados. Finalmente, nas considerações finais são destacadas as principais conclusões obtidas com esse estudo e a importância dele para a sociedade.

O estudo acima proposto foi organizado, e será apresentado, obedecendo a seguinte estrutura:

- **Capítulo 2 Covid-19:** Traz o histórico da Covid-19 no mundo. Adicionalmente, descreve alguns trabalhos importantes desenvolvidos, e utilizados como referência.

- **Capítulo 3** *COVID-19 no Brasil e mortalidade*: Neste capítulo é apresentado o contexto brasileiro da pandemia.
- **Capítulo 4** *Metologia* É neste capítulo que é apresentada a relação dos dados utilizados e trabalhos que foram inspiração para o estudo.
- **Capítulo 5** *Resultados e discussão*: aplicação do métodos de múltiplos decrementos e demais técnicas sobre os dados de mortalidade.
- **Capítulo 6** *Considerações Finais*: Considerações finais, a partir da pesquisa desenvolvida, e perspectivas de estudos futuros.

COVID-19

De acordo com o Ministério da Saúde (2021a), os coronavírus fazem parte de uma família de vírus que causam infecções respiratórias em seres humanos e também em animais, e foram identificados pela primeira vez em 1967, pela pesquisadora June Almeida.

Em dezembro de 2019, aconteceu a transmissão de um novo coronavírus, conhecido como SAR-CoV-2, que surgiu na cidade de Wuhan, na província de Hubei, na China, este vírus causa doenças respiratórias que variam de sintomas leves a sintomas mais graves e, de acordo com relatos às autoridades da cidade, se manifestou em pessoas que compareceram a uma feira de animais vivos (TOZZI et al., s.d).

Logo após esses primeiros casos de infecção, o vírus começou a ser transmitido de uma pessoa para outra, em que pessoas infectadas na China foram para outros países e o vírus se espalhou. A transmissão se dá por meio da autoinoculação do vírus através do nariz, olhos ou boca, e também pelo contato com superfícies contaminadas.

Em 30 de janeiro de 2020, após o crescimento do número de países que estavam sendo afetados pelo novo vírus, a OMS declarou emergência de saúde pública de preocupação internacional (BRASIL, 2020d), até então, como o vírus ainda não havia apresentado uma disseminação global não contida, a Organização Mundial da Saúde não tinha definido o novo coronavírus como uma pandemia.

No entanto, após 114 países terem sido alcançados pelo vírus, em 11 de março de 2020 a OMS declarou o novo coronavírus como uma pandemia e, diante disso, recomendou que todos países realizassem testes em massa e também definissem maneiras de isolamento para que não houvesse uma maior propagação da COVID-19 (BRASIL, 2020c).

COVID-19 no Brasil e mortalidade

Em decorrência do pronunciamento da OMS realizado em 30 de janeiro de 2020, declarando Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), no dia 09 de fevereiro de 2020, 34 brasileiros que estavam na cidade de Wuhan, na China, foram repatriados, ou seja, retornaram ao Brasil, em aeronaves da Força Aérea Brasileira e tiveram que ficar em quarentena por 14 dias, no estado de Goiás. A partir de então, começaram a surgir casos de infecção suspeitos de brasileiros terem contraído o vírus e o Ministério de Saúde iniciou o monitoramento desses casos (SANAR MED, 2021).

No Brasil, o primeiro registro de infecção pela COVID-19 foi confirmado em 26 de fevereiro de 2020. Com a evolução desses casos e visando diminuir a propagação do vírus, diversas ações governamentais se iniciaram, como por exemplo quarentena, medidas restritivas para estabelecimentos, lockdown, antecipação de feriados e também início dos estudos para desenvolvimento da vacina contra o vírus.

Em 6 de fevereiro foi sancionada a Lei de Quarentena (Lei 13.979/2020) pelo Presidente da República, Jair Bolsonaro, a qual dispõe a respeito das medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional consequente da COVID-19, prevendo

regras de isolamento, quarentena e fechamento de portos, rodovias e aeroportos para entrada e saída do país (BRASIL, 2020b).

No dia 6 de março de 2020, como consequência do aumento de casos de infecção pela COVID-19, o Ministério da Saúde anunciou a ampliação de medidas para reforçar a assistência hospitalar ofertada no combate contra o coronavírus, como por exemplo ampliação nos horários de atendimentos das unidades de saúde, abertura de edital para o programa Mais Médicos e também disponibilização de leitos de UTI (BRASIL, 2020e).

Em 12 de março de 2020, o Ministério da Saúde foi notificado da primeira morte pela COVID-19 no Brasil e os postos de saúde receberam orientações para adotarem nova metodologia de atendimento a paciente que apresente sintomas relacionados ao coronavírus.

O avanço do coronavírus no Brasil era considerado acelerado, uma vez que na metade mês de abril de 2020 já havia registrado 2.462 mortes e 38.654 casos de infecção confirmados. Diante disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) aprovou que, além de hospitais e clínicas, farmácias e drogarias também realizassem testes rápidos de COVID-19 (BRASIL, 2020a).

Diversas instituições estavam realizando o processo de desenvolvimento de uma vacina para a COVID-19 e, no dia 28 de abril de 2020, quase 200 brasileiros se inscreveram na plataforma 1 Day Sooner, cujo o objetivo foi participarem, voluntariamente, de teste de vacina afim de verificar sua viabilidade e eficácia.

Em 18 de maio de 2020, estudos a respeito da vacina contra o vírus começam a avançar e a farmacêutica americana anunciou que a primeira vacina contra o coronavírus mostrou resultados eficazes, com isso a Agência Federal do departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (FDA) autorizou o início da segunda fase de testes. Dia 19 de maio de 2020 o coronavírus foi considerado a maior causa de morte no Brasil.

No dia 05 de junho de 2020 chegou o primeiro lote da vacina desenvolvida na Universidade de Oxford, na Inglaterra, a qual passou por três semanas de testes no Rio de Janeiro e São Paulo.

Em 31 de junho de 2020, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), do Ministério da Saúde, e a farmacêutica britânica Astrazeneca assinaram acordo para transferência de tecnologia a fim de desenvolver e produzir vacinas contra COVID-19, caso fosse comprovada sua eficácia (AGENCIA BRASIL, 2020).

No mês de outubro de 2020, tanto a vacina de Oxford, quanto a Sputnik V, da Rússia, iniciaram processo de registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), cujo objetivo foi agilizar o processo de aprovação das vacinas.

Com a evolução dos estudos a respeito das vacinas, o Governo Brasileiro apresentou o plano nacional de operacionalização da vacinação contra a COVID-19, com objetivo transparecer para população como se daria o processo de vacinação (MINISTERIO DA SAUDE, 2020).

Em janeiro de 2021, novas variantes do coronavírus foram detectadas no Reino Unido, África do Sul e Brasil, causando preocupação entre especialistas. Com a evolução dos casos de infecção pela COVID-19 foi solicitado para Anvisa autorização para utilização emergencial da vacina, com isso a Anvisa autorizou o uso temporário tanto da CoronaVac, desenvolvida pela farmacêutica Sinovac em parceria com o Instituto Butantan, quanto da Covishield, produzida pela farmacêutica Serum Institute of India, em parceria com a AstraZeneca (BRASIL, 2021a).

Após isso, no dia 18 de janeiro de 2021, o Ministério da Saúde abriu a campanha de vacinação contra o coronavírus e aviões da FAB iniciaram as distribuições das vacinas aos municípios (BRASIL, 2021d).

Em fevereiro e março de 2021, duas vacinas receberam, respectivamente, o registro pela Anvisa, a Pfizer-BioNTech e Fiocruz/AstraZeneca (BRASIL, 2021b).

No final do mês de março em 2021, no dia 26, o país registrou 3,6 mil mortes e 82.558 casos de infecção foram confirmados em apenas 24 horas. Nessa data, o Instituto Butantan anunciou uma vacina produzida no Brasil, a ButanVac.

Em 10 de maio de 2021, a Anvisa recomendou a suspensão imediata de vacina da AstraZeneca/Fiocruz para grávidas, uma vez que a bula da vacina não incluía gestantes e, portanto, não se recomenda o uso da vacina por gestantes sem orientação médica (BRASIL, 2021c).

Apesar de todas as medidas tomadas, o Brasil em meados de 2021 continuou apresentando elevado número de mortes causadas pela COVID-19, impactando no comportamento da mortalidade se comparada ao período antes da pandemia e, além disso, uma redução na expectativa, ou esperança, de vida ao nascer do brasileiro.

As variações na taxa de mortalidade de uma população causam impacto direto na expectativa de vida ao nascer, uma vez que ela é utilizada como indicador da qualidade de vida, representando o número médio de anos que um determinado indivíduo viverá a partir daquela idade, considerando o nível e a estrutura de mortalidade observados (CARVALHO; SAWYER; RODRIGUES, 2015).

Frente ao cenário atual do Brasil, se torna importante estudar o impacto causado pela pandemia na estrutura de mortalidade, com isso, um dos métodos que permite que esse estudo seja realizado é o de análise de riscos competitivos, o qual busca estudar situações em que os indivíduos estão expostos ao risco de morte por diversas causas, e uma ferramenta dessa análise é a Tábua de Mortalidade de Múltiplos Decrementos, que será abordada posteriormente (SOUZA, 2017).

Metodologia

Esse trabalho foi inspirado no estudo de Silva et al. (2020), que foi realizado com a finalidade de estimar a curva de mortalidade para calcular a estimativa da esperança de vida ao nascer e aos 60 anos, além de estimar as perdas de anos vividos. O presente estudo procurou atualizar e comparar os resultados obtidos e observados anteriormente no estudo de Silva et al. (2020), uma vez que os dados referentes ao ano de 2020 estão atualizados.

Este capítulo destina-se à descrição dos dados e métodos utilizados para o desenvolvimento deste estudo, ou seja, apresentação dos dados referentes aos óbitos pela COVID-19 e por outras causas de morte, e também métodos abordados para criação da tábua de múltiplos decrementos, a fim de entender os impactos da COVID-19 na expectativa de vida ao nascer.

Fontes de dados

O estudo foi realizado utilizando dados de três fontes diferentes. A primeira delas foi o PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021) que agrupa informações dos Cartórios de Registro Civil do Brasil e forneceu informações a respeito dos óbitos mensais e anuais por COVID-19, por faixa etária e sexo, para o ano de 2020, os quais foram retirados em 21 de julho de 2021. É importante salientar que os dados se referem às cidades com mais de 50 registros de óbito e também que a atualização do portal obedece a prazos legais dos Cartórios de Registro Civil, portanto, o período de atualização dos dados no portal tendem a acontecer cerca de 15 dias após confirmação do óbito.

Enquanto os dados de mortalidade diária por COVID-19 da população brasileira foram extraídos do projeto Our World In Data de Ritchie et al. (2020) referentes ao intervalo de 26 de fevereiro de 2020 a 1 de agosto de 2021.

Por fim, foi utilizado o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) para extrair duas informações, a primeira em relação a mortalidade mensal e anual, por faixa etária e sexo, da população no ano de 2019, uma vez que os dados referentes ao ano de 2020 não tinham sido disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na data desta pesquisa. A tabela utilizada foi a de número 2654 (SIDRA, 2021a). E a segunda informação se refere a população, por faixa etária e sexo, no ano de 2019. A tabela utilizada foi a de número 7358 (SIDRA, 2021b).

Múltiplos decrementos

Para realizar o cálculo da expectativa de vida ao nascer e as perdas de anos vividos resultante das mortes por COVID-19, foi utilizada a teoria de múltiplos decrementos.

O fundamento dessa teoria consiste em considerar a disposição de duas variáveis aleatórias relacionadas a um indivíduo, e diante disso, computar as diferenças nas expectativas de vida ao nascer de uma determinada população (BORGES; BELTRÃO, 2010).

Vários fatores podem afetar as probabilidades de morte, desde os mais intuitivos até os mais improváveis de acontecer. Diante disso, se torna importante entender como esses fatores interagem no risco de morte (DUARTE, 2020). Por meio desse estudo, é possível determinar qual seria a consequência, na vida média da população, dada eliminação ou redução de uma determinada causa.

Com isso, para estudar o impacto da COVID-19 na expectativa de vida ao nascer do brasileiro foram construídas seis tábuas de vida, duas referentes a decremento único, duas de decremento múltiplo e outras duas de decremento único associado.

As duas tábuas de decremento único, foram elaboradas para o sexo feminino e masculino e consideraram as taxas específicas de mortalidade no ano de 2019, independente das causas. Para sua elaboração, foram utilizadas as seguintes funções:

$${}_nTEM_{x,j} = \frac{{}_xO_{x,j}}{{}_nQ_{x,j}}$$

$${}_nq_x = \frac{{}_n \cdot {}_nTEM_x}{1 + [({}_n - {}_n a_x) \cdot {}_nTEM_x]}$$

$$l_{x+n} = l_x - {}_n d_x$$

$${}_n d_x = l_x \cdot {}_n q_x$$

$${}_n L_x = (n \cdot l_{x+n}) + (a_x \cdot {}_n d_x)$$

$$T_x = \sum_{a=x}^{\infty} {}_n L_x$$

$$e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$$

em que:

x : idade do indivíduo;

n : tamanho do intervalo etário;

a_x : tempo vivido no intervalo pelo conjunto de pessoas com idade entre x e $x+n$ e que morreram com idade entre x e $x+n$;

${}_nTEM_{x,j}$: razão entre o total de óbitos, num determinado ano, em cada grupo etário e a população correspondente no meio do ano;

${}_nq_x$: probabilidade de morrer para pessoas com idade entre x e $x+n$;

l_{x+n} : número de pessoas com exata idade $x+n$;

l_x : número de pessoas com exata idade x ;

L_x : tempo a ser vivido, pelos sobreviventes da coorte, entre as idades x e $x+n$;

T_x : tempo a ser vivido a partir da exata idade x , pelos sobreviventes da coorte, até que se extinga;

e_x^0 : número médio de anos a serem vividos, a partir da exata idade x ;

Feito isso, foram calculadas duas tábuas de múltiplos decrementos referentes ao sexo feminino e masculino, para os óbitos resultantes pela COVID-19 e óbitos para outras causas. Para o cálculo com a variável COVID-19 (representada por $C19$), a seguinte função foi utilizada:

$${}_nq_x^{C19} = {}_nq_x \cdot \frac{{}_nD_x^{C19}}{{}_nD_x}$$

em que:

${}_nq_x^{C19}$: probabilidade de morte por COVID-19

${}_nD_x^{C19}$: número de óbitos na população pela COVID-19 para pessoas com idade entre x e $x+n$

${}_nD_x$: número de óbitos na população por todas as causas para pessoas com idade entre x e $x+n$

Finalmente, com objetivo de entender qual seria a expectativa de vida ao nascer da população caso não houvessem os óbitos por COVID-19, foram construídas duas tábuas referentes ao decremento único para o sexo feminino e masculino, porém sem a probabilidade de morte por COVID-19 e sim outras causas. A função utilizada foi:

$${}_nq_x^{-C19} = 1 - {}_npx \frac{{}_nD_x - {}_nD_x^{C19}}{{}_nD_x}$$

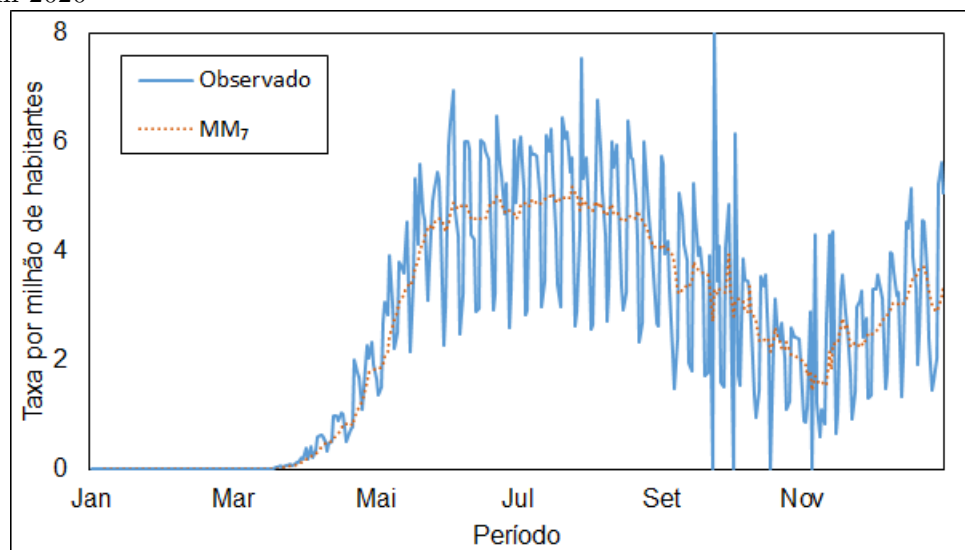
em que ${}_nq_x^{-C19}$: probabilidade de morte por todas as causas, exceto COVID-19, para pessoas com idade entre x e $x+n$.

Resultados e Discussão

Para realização dessa análise, foram utilizadas as tábuas de múltiplos decrementos construídas, com intuito de calcular a expectativa de vida ao nascer por faixa etária e sexo dessa população, além dos resultados obtidos e observados no estudo de Silva et al. (2020).

O primeiro resultado observado foi a taxa de mortalidade diária por COVID-19 por milhão de habitantes. A taxa de mortalidade representada na Figura 1 é a razão entre o número de óbitos pela COVID 19 e a população no meio do ano de 2020 (IBGE, 2020) e a curva MM_7 representa o comportamento suavizado em média móvel.

Figura 1: Taxa de mortalidade diária por COVID-19 observada, por milhão de habitantes no Brasil, em 2020

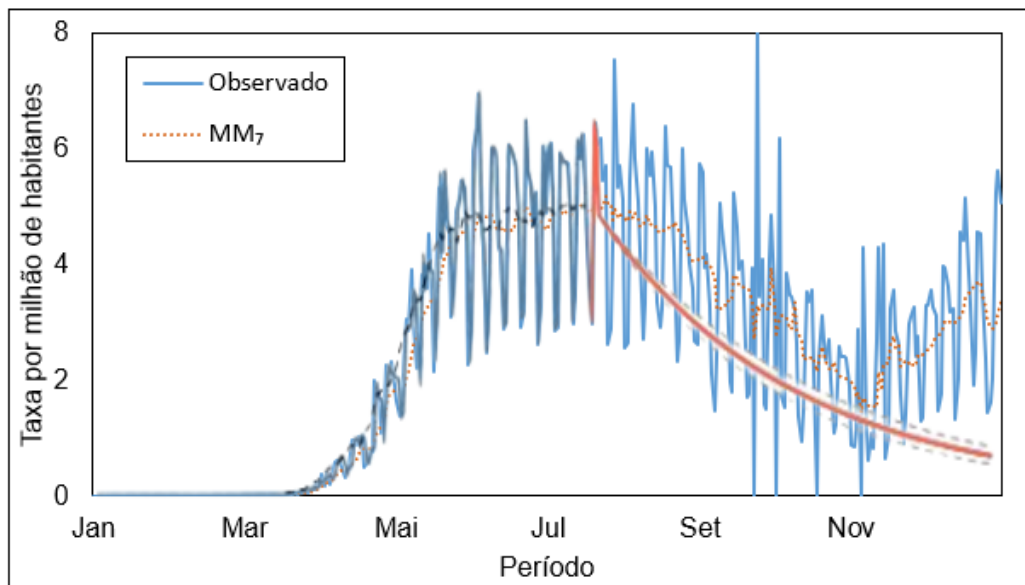


Fonte: Ritchie et al. (2020)

Esta análise foi inspirada em Silva et al. (2020), que em junho de 2020 previram uma queda exponencial no número de óbitos pela COVID-19, por meio de um modelo de decaimento exponencial, essa previsão reflete a queda na taxa a partir de julho, no entanto, uma segunda onda do vírus, que teve início em novembro de 2020, muda totalmente o comportamento desta curva.

Além disso, é importante ressaltar o impacto das políticas de isolamento que, ao serem ignoradas ou suavizadas ocasionam aumento nos óbitos, o que pode ser uma explicação para taxas acima do previsto para o Brasil. Para ilustrar essa comparação a Figura 2 compara o cenário previsto por Silva et al. (2020) e os dados observados para o ano de 2020.

Figura 2: Taxa de mortalidade diária por COVID-19 observada, por milhão de habitantes no Brasil comparada ao previsto por (SILVA et al., 2020) em 2020

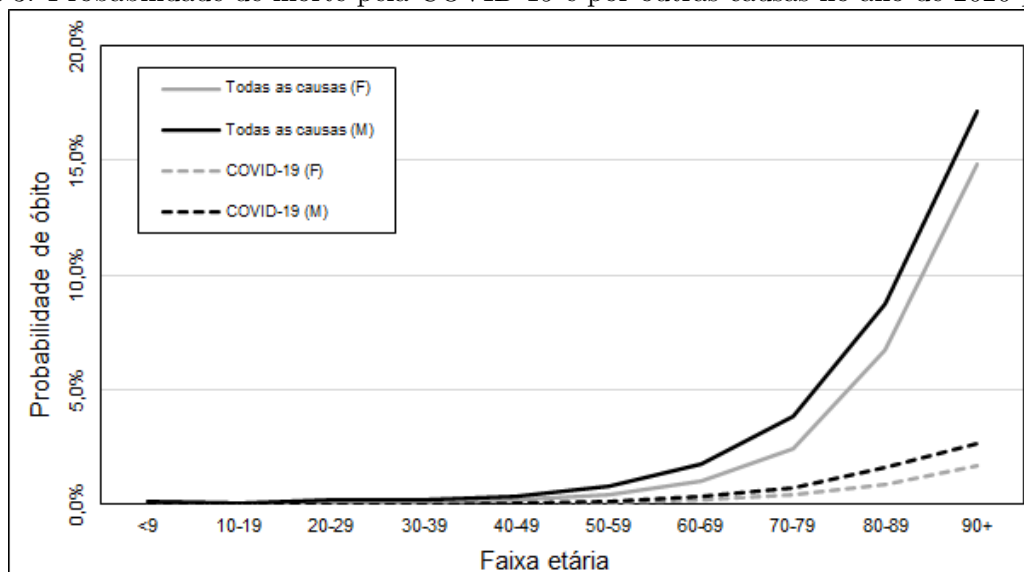


Fonte: Silva et al. (2020)

Outro aspecto importante a ser observado é o impacto da COVID-19 por faixa etária, a Figura 3), demonstra essa relação. A probabilidade de óbito representada nesta figura é a razão entre o número de óbitos, por COVID-19 e por todas as causas, e a população no ano de 2019 por idade e sexo (SIDRA, 2021b).

Percebe-se, portanto, que a mortalidade por outras causas apresenta um comportamento exponencial que começa a se acentuar nas faixas de 40 a 49 anos, enquanto por COVID-19 essa acentuação é mais tardia, iniciando entre 60 a 69 anos.

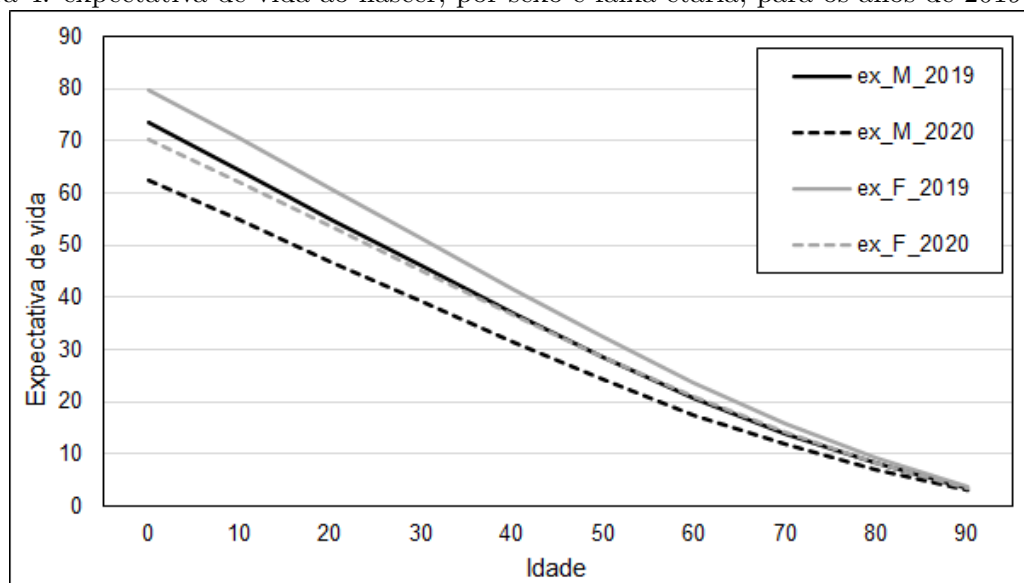
Figura 3: Probabilidade de morte pela COVID-19 e por outras causas no ano de 2020 por sexo



Fonte: SIDRA (2021a), PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021)

Em seguida, através da tábua de múltiplos decrementos, foram calculadas as expectativas de vida por sexo e faixa etária, considerando os dados de mortalidade pela COVID-19 (ano de 2020) e para as demais causas (ano de 2019). Foi obtido o seguinte resultado:

Figura 4: expectativa de vida ao nascer, por sexo e faixa etária, para os anos de 2019 e 2020



Fonte: SIDRA (2021b), PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021)

Como é notório, considerando todas as causas de morte (ano de 2019) se observa que a esperança de vida ao nascer era de 74 anos para os homens e 80 anos para as mulheres, enquanto ao considerar as mortes por COVID-19 se nota uma redução na expectativa de vida ao nascer, que foi de 63 anos para os homens e 70 anos para as mulheres.

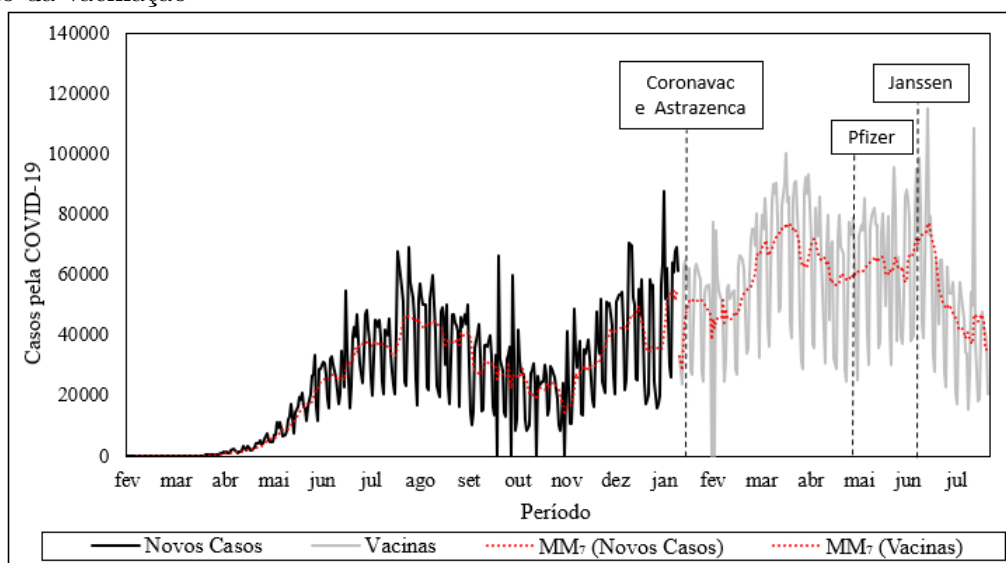
Como citado na seção sobre COVID-19, diante da rápida disseminação do vírus foi proposto pelo Ministério da Saúde a aceleração para desenvolvimento de vacinas para prevenção contra o novo coronavírus. Diversos projetos foram desenvolvidos e várias vacinas foram para fase de testes. Após todo o processo para implantação e aprovação da vacina contra a

COVID-19, até o dia 03 de agosto de 2021, quatro vacinas estão sendo aplicadas, são elas: AstraZeneca/Oxford (Fiocruz), CoronaVac (Butantan), Pfizer (BioNTech) e Janssen (Johnson & Johnson) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021b).

Conforme o CONASS (2021), as vacinas atuam na prevenção e diminuem a possibilidade de infecção pelo vírus, mas caso ocorra a infecção, a vacina tem como objetivo impedir a evolução para casos de infecção mais graves.

Outro ponto importante a ser abordado é que as vacinas não impedem que uma pessoa contraia o vírus, logo, uma pessoa pode contrair o vírus e transmiti-lo estando vacinada. A Figura 5 evidencia os ciclos de crescimento/decrescimento dos casos após o início das vacinas, o que se justifica pelo relaxamento das medidas de distanciamento e o fato das vacinas não impedirem o contágio pelo vírus, além de demonstrar a média de novos casos de 7 dias.

Figura 5: Novos casos de infecção pela COVID-19 até o primeiro semestre de 2021 com destaque ao início da vacinação



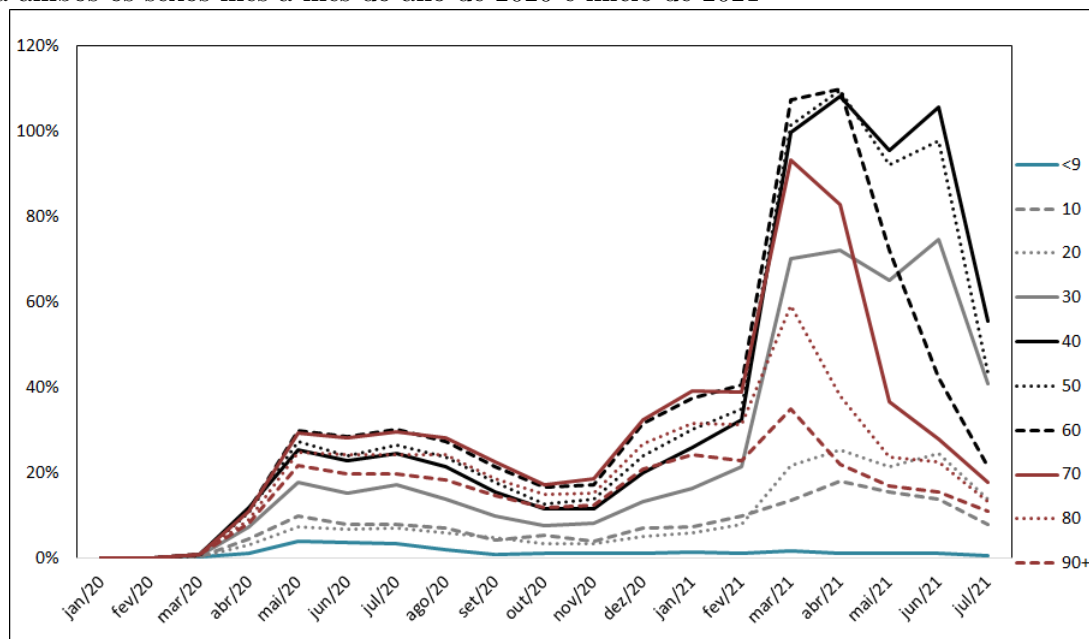
Fonte: PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021)

O aumento no número de casos de infecção pela COVID-19, principalmente no ano de 2021, pode ser reflexo do relaxamento diante o estado de emergência, algumas escolas e comércio voltaram a funcionar e houve flexibilidade nas políticas de isolamento social que podem ter causado esse efeito nos novos casos.

Adicionalmente foi estudado a proporção de óbitos por COVID-19 em relação ao total de óbitos por faixa etária, ou seja, do total de pessoas que morreram mensalmente para cada faixa etária o percentual que foi pela Covid-19 mensalmente de jan/20 a jul/21 conforme a figura a seguir

É possível observar na Figura 6 que a maior proporção entre as faixas etárias de 40 a 60 anos, ou seja, para essas faixas a COVID-19 representou a maior parte dos óbitos principalmente no ano de 2021.

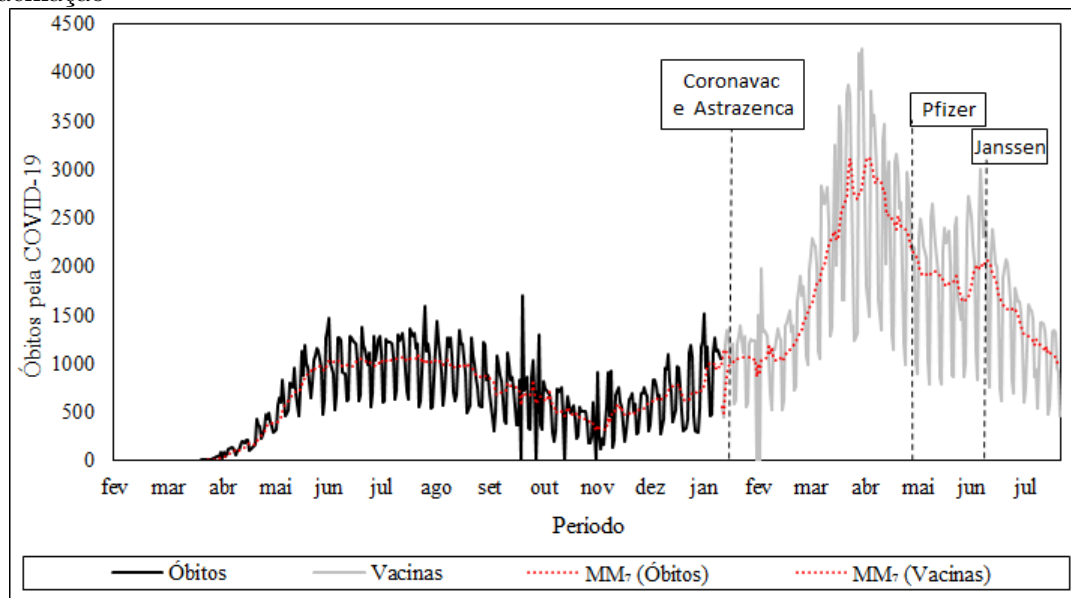
Figura 6: Proporção de óbitos por COVID-19 em relação ao total de mortes por todas as causas para ambos os sexos mês a mês do ano de 2020 e início de 2021



Fonte: PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021)

No que diz respeito a mortalidade, como observado na Figura 7, o número de novos óbitos apresentou uma redução se comparado ao início da aplicação das vacinas, essa redução é reflexo da vacinação uma vez que a vacina diminui consideravelmente a chance de se contaminar e protege contra os casos de infecção mais graves da doença.

Figura 7: Novos óbitos pela COVID-19 até o primeiro semestre de 2021 com destaque ao início da vacinação



Fonte: PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL (2021)

O último Boletim extraordinário do Observatório Covid-19, realizado no dia 28 de julho de 2021 pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) comenta a respeito dessa situação, uma vez que o número de mortes por COVID-19 apresentou uma queda, porém o número de casos de infecção

estão apresentando aumento. Segundo ao exposto no boletim, isso pode estar acontecendo devido a uma nova variante do coronavírus que se encontra em circulação, a variante Delta e, além disso, o ritmo lento de vacinação também pode estar impactando na imunização da população acarretando, portanto, na lenta redução do número desses casos (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2021).

Considerações Finais

Com a acelerada propagação da COVID-19 em todo o mundo, no dia 30 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (BRASIL, 2020d) declarou como emergência de saúde pública de interesse internacional o surto do novo coronavírus, e desde então sua propagação vêm alterando o comportamento da estrutura de mortalidade de diversos países.

O estudo da estrutura de mortalidade apresenta extrema relevância para realizar o diagnóstico do perfil de saúde de uma população, além de constatar as prioridades a serem atendidas pelo setor público. Assim sendo, a utilização de ferramentas que auxiliem nessa aferição se torna fundamental.

Para a observação dos impactos iniciais causados pela pandemia da COVID-19, foram construídas nesse trabalho tábuas de vida de múltiplos decrementos, a fim de calcular a expectativa de vida ao nascer, por sexo e faixa etária, da população brasileira em 2020, ou seja, com a presença da COVID-19.

Os resultados desta pesquisa englobam duas vertentes, a primeira delas sobre a taxa de mortalidade diária por covid e sua evolução fora do previsto no ano de 2020 devido a novas ondas da doença. Por outro lado, buscou-se neste trabalho estudar o cenário do primeiro semestre do ano de 2021 com o início da vacinação e os efeitos dela na redução de óbitos pela doença e início do controle da pandemia.

Outro resultado importante que merece destaque é a respeito da expectativa de vida do brasileiro ao se comparar o cenário com ou sem as mortes causadas pela COVID-19. O que antes apresentava tendência de crescimento dessa expectativa devido a melhorias na qualidade de vida da população por causas de medidas públicas adotadas, sofreu impacto com a COVID-19, uma vez que o vírus gerou a desaceleração no aumento da expectativa de vida ao nascer do brasileiro.

No entanto este estudo se limita em relação a novas variantes que podem surgir ao decorrer dos anos e também ao comportamento da mortalidade frente a metodologia de vacinação, sendo importante estudos futuros em um cenário em que 100% da população esteja vacinada.

Referências

AGENCIA BRASIL. **Fiocruz vai produzir 100 milhões de doses de vacina contra covid-19**. Agencia Brasil, 2020. Disponível em: <[shorturl.at/atL47](#)>.

BARBOSA, I. R. et al. Incidência e mortalidade por covid-19 na população idosa brasileira e sua relação com indicadores contextuais: um estudo ecológico. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, SciELO Brasil, v. 23, 2020.

BORGES, G. M.; BELTRÃO, K. I. Tábua de múltiplos decrementos para a saída da atividade no funcionalismo público federal. **19 SINAPE - Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística**, 2010.

BRASIL. **Aprovado uso de testes rápidos em farmácias**. Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/>>.

BRASIL. **Entra em vigor lei com regras sobre quarentena e medidas contra o novo coronavírus**. Brasil, 2020. Disponível em: <[shorturl.at/cyMZ4](#)>.

BRASIL. **OMS classifica coronavírus como pandemia.** Brasil, 2020. Disponível em: shorturl.at/lsQXY.

BRASIL. **OMS declara emergência de saúde pública internacional para novo coronavírus.** Brasil, 2020. Disponível em: shorturl.at/jHLVW.

BRASIL. **Saúde vai reforçar capacidade de atendimento para casos de coronavírus.** Brasil, 2020. Disponível em: shorturl.at/hlqHO.

BRASIL. **Anvisa aprova por unanimidade uso emergencial das vacinas.** Brasil, 2021. Disponível em: shorturl.at/ewxyR.

BRASIL. **Anvisa aprova registro de segunda vacina contra o coronavírus.** Brasil, 2021. Disponível em: shorturl.at/cqzCJ.

BRASIL. **Anvisa orienta suspensão de vacina da AstraZeneca/Fiocruz para grávidas.** Brasil, 2021. Disponível em: shorturl.at/rtyKS.

BRASIL. **Ministério da Saúde abre campanha de vacinação contra a Covid-19 com envio de doses aos estados.** Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/>.

CARVALHO, J. A. M. D.; SAWYER, D. O.; RODRIGUES, R. do N. Introdução a alguns conceitos básicos e medidas em demografia. **Textos Didáticos**, v. 1, p. 4–60, 2015.

CONASS. **Vacinação contra a COVID-19.** Conselho Nacional de Secretários de Saúde, 2021. Disponível em: <https://www.conass.org.br/vacinacovid19/>.

DUARTE, A. S. Múltiplos decrementos. **Notas de aula da disciplina de Matemática Atuarial II**, 2020.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Boletim extraordinário do Observatório Covid-19 - 28 de julho.** FIOCRUZ, 2021. Disponível em: shorturl.at/kwIPT.

IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível em: shorturl.at/mwyGT.

IBGE EDUCAÇÃO. **Pirâmide Etária.** IBGE Educação, 2021. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18318-piramide-etaria.html>.

KANG, S.-J.; JUNG, S. I. Age-related morbidity and mortality among patients with covid-19. **Infection & chemotherapy**, Korean Society of Infectious Diseases, v. 52, n. 2, p. 154, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação Contra a COVID-19.** Brasília, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **O que é a Covid-19?** Governo Federal, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vacinas Disponíveis.** BRASIL, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/#tratamento>.

PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO REGISTRO CIVIL. **Especial COVID-19.** Portal da Transparência, 2021. Disponível em: shorturl.at/dtDMW.

RITCHIE, H. et al. Coronavirus pandemic (covid-19). **Our World in Data**, 2020. Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>.

SANAR MED. **Linha do tempo do Coronavírus no Brasil**. Sanar, 2021. Disponível em: [<https://www.sanarmed.com/linha-do-tempo-do-coronavirus-no-brasil>](https://www.sanarmed.com/linha-do-tempo-do-coronavirus-no-brasil).

SIDRA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - Tabela 2654**. SIDRA, 2021. Disponível em: [<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2654>](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2654).

SIDRA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - Tabela 7358**. SIDRA, 2021. Disponível em: [<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7358>](https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7358).

SILVA, B. d. C. et al. O impacto do covid-19 na expectativa de vida ao nascer da população brasileira. **Congresso Alap**, 2020. Disponível em: [<https://congressosalap.com/alap2020/resumos/0001/PPT-eposter-trab-aceito-0539-1.PDF>](https://congressosalap.com/alap2020/resumos/0001/PPT-eposter-trab-aceito-0539-1.PDF).

SOUZA, J. R. S. Ganho na expectativa de vida com a exclusão dos óbitos por causas externas na paraíba: uma aplicação da tábua de múltiplos decrementos. Universidade Federal da Paraíba, 2017.

TOZZI, M. et al. Afinal, você sabe o que é coronavírus? s.d. Disponível em: [<https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/35-o-que-e-coronavirus>](https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/35-o-que-e-coronavirus).