



# PREVALÊNCIA DAS COMORBIDADES ASSOCIADAS AOS ÓBITOS PELA COVID-19 ENTRE IDOSOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Matheus Vargas dos Santos Almeida <sup>1</sup>

Jamylle Brenda Araujo da Silva <sup>2</sup>

Rosana Alves de Melo <sup>3</sup>

Flávia Emília Cavalcante Valença Fernandes <sup>4</sup>

## RESUMO

**Introdução:** SARS-CoV-2 foi o vírus oriundo de Wuhan, na China, responsável por uma pandemia iniciada no segundo semestre de 2019. Essa doença tem um curso clínico que varia desde infecção assintomática à síndrome respiratória aguda grave e morte. Os registros dos casos dessa doença, trazem a presença de comorbidades como um fator de risco, devido a isso, o perfil da saúde de idosos no Brasil faz com que esse público seja o mais vulnerável à infecção. **Objetivo:** Conhecer a prevalência das comorbidade associados à mortalidade de COVID-19 entre idosos no estado de Pernambuco. **Metodologia:** Estudo transversal com base em dados secundários acerca da população acometida por COVID-19 em Pernambuco, disponibilizados pela Secretaria de Planejamento e Gestão em parceria com a Secretaria Estadual foi composta pelo registro dos casos confirmados de COVID-19 em Pernambuco no período de julho de 2020 a julho de 2021. O critério de inclusão foi a presença de dados completos sobre cada paciente com idade igual ou superior a 60 anos, cujos casos tenham sido confirmados. **Resultados:** Foram registrados 10.552 casos graves confirmados de COVID-19, em que 5.810 evoluíram para óbito. A maioria dos casos estudados necessitou de hospitalização. Acerca das comorbidades observou-se que a maioria possuía alguma comorbidade isolada ou associada, sendo estas: doenças cardíacas, doenças hepáticas, doenças respiratórias, sobrepeso/obesidade, doenças renais, diabetes mellitus. Quanto aos fatores associados ao óbito, foi possível identificar que grande parte das variáveis teve impacto na mortalidade, com exceção das doenças hepáticas e sexo que não foram significantes. A hospitalização diminuiu as chances de óbito. **Conclusão:** Foi identificado equivalência na ocorrência da doença entre os sexos, apesar da hospitalização predominante, a maioria dos idosos faleceram. Presença de comorbidades relacionadas aos sistemas cardíaco, respiratório, renal, sobrepeso, obesidade e diabetes mellitus estiveram associados aos óbitos.

**Palavras-chave:** Saúde pública, Fatores de risco, COVID-19, Idosos, Comorbidade.

## INTRODUÇÃO

No segundo semestre de 2019 em Wuhan na China, o mundo começou a ser atingido por um vírus chamado COVID-19, que logo após foi renomeado SARS-CoV-2,

<sup>1</sup> Graduando do Curso de enfermagem da Universidade de Pernambuco-UPE, matheus.vargas@upe.br;

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de enfermagem da Universidade de Pernambuco-UPE, Jamylle.brenda@upe.br;

<sup>3</sup> Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, Docente Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco, rosana.melo@univasf.edu.br;

<sup>4</sup> Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica da Universidade Federal de Pernambuco, Docente Adjunta da Universidade de Pernambuco campus Petrolina, fla.via.fernandes@upe.br.

por desenvolver uma síndrome respiratória aguda grave em casos mais sérios e por ter características muito semelhantes à síndrome respiratória do oriente médio (MERSCoV) e ao SARS-Cov-1. Ele pertence à família dos Beta Coronavírus e tem origem provável de morcegos (CHEN; LIU; GUO, 2020).

Apesar de várias semelhanças sintomatológicas com esses vírus, como a tosse, dor nos músculos, febre, dor de garganta, infecção do trato respiratório, rinorreia, dispneia, hemoptise progressão para pneumonia e sepse em casos mais graves (LEUNG, 2020), a COVID-19 possui uma taxa de mortalidade menor que a do MERSCoV e do SARS-CoV-1. Unindo-se a essa característica, tem-se o fato de que seus sintomas geralmente começam a aparecer próximo ao pico da infecção, diferente do MERSCoV e SARS-COV (WANG et al., 2020; OH et al., 2016).

Essa associação de características, contribui para uma maior disseminação do vírus, gerando com maior intensidade na transmissão (LIU et al., 2020). Concomitantemente, sua disseminação ocorre via gotículas respiratórias, essa união de fatores possibilitou que em 2020 esse vírus se espalhasse por todo o mundo sendo declarado uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2014).

A situação mundial dos casos do novo coronavírus é preocupante, em 04 de maio de 2021 o número de casos da COVID-19 registrados e confirmados chegaram à 153.819.254 em todo o mundo, dos quais 3.218.906 foram de pacientes que chegaram ao óbito, sendo os países com maiores índices Estados unidos (577 mil), Brasil (409 mil) e Índia (222 mil) (WORLDMETERS, 2021).

Atualmente o Brasil se encontra com 14,8 milhões de casos confirmados, tendo um registro de mais de 400 mil mortes. Essa realidade vem sendo enfrentada com medidas de restrição social, orientações quanto aos cuidados individuais e coletivos como ações de higiene pessoal, prevenção, com campanhas de vacinação, porém esse vírus está longe de ser controlado. O grande contingente de pessoas com COVID-19 que necessitaram de cuidados, criou por todo Brasil, especialmente em regiões mais precárias como no Amazonas, sobrecarga de trabalho, hospitais lotados, ausência de insumos dificultando o acesso a assistência (MSF, 2020; OLIVEIRO; LUCAS; IQUIAPAZA, 2020).

Apesar desta doença acometer todas as faixas etárias, a parte da população que mais sofre com ela é a de idosos, pois de acordo com um relatório do Centros de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos mostrou que 80% das mortes associadas ao COVID-19 ocorreram entre pessoas com idade  $\geq 65$  anos (GAO et al.,



2020).

O fator de risco com maior impacto sobre a mortalidade da COVID-19, é a idade, pois ela está intimamente relacionada com a imunossenescência, uma condição que surge com o envelhecimento, acarretando elevados níveis de citocinas pró-inflamatória, dentre outras alterações. Tudo isso leva a uma “tempestade de citocinas” que pode induzir, edema, pneumonia, falência de múltiplos órgãos, Síndrome respiratória aguda (BENCIVENGA; RENGO; VARRACCHI, 2020; MEFTAH I et al, 2020).

Outras situações de agravamento dos casos, são as comorbidades que geralmente acometem os idosos, como a doença renal crônica, desnutrição principalmente com a carência de substâncias importantes para o funcionamento do sistema imune como a vitamina D e o zinco, diabetes, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, dentre outras (JAVANMARDI et al., 2020; BARAZZONI et al., 2020).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo, conhecer a prevalência e os fatores associados à mortalidade de COVID-19 entre idosos no estado de Pernambuco.

## **METODOLOGIA**

Foi realizado um estudo analítico do tipo transversal com abordagem quantitativa com base em dados secundários acerca da população acometida por COVID-19 em Pernambuco, disponibilizados pela Secretaria de Planejamento e Gestão (SEPLAG) em parceria com a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco (SES/PE) e a Agência Estadual de Tecnologia de Informação (ATI).

A população do estudo foi composta pelo registro dos casos confirmados de COVID-19 em Pernambuco no período de julho de 2020 a julho de 2021. O critério de inclusão foi a presença de dados completos sobre cada paciente cuja idade fosse igual ou superior a 60 anos, cujos casos tenham sido confirmados. Foram excluídos registros com incompletude ou inconsistência de variáveis que comprometam a análise dos dados.

As variáveis demográficas e clínicas foram: sexo, necessidade de hospitalização, óbito. As variáveis foram relacionadas às comorbidades. As comorbidades analisadas foram: doenças cardíacas, doenças hepáticas, doenças respiratórias,

sobrepeso/obesidade, doenças renais e diabetes mellitus.

Inicialmente foi utilizada a estatística descritiva por meio da distribuição de frequência. Os fatores associados foram avaliados por meio da regressão logística binária cuja análise dos efeitos se deu por meio das razões de chance (Odds Ratio - OR). A inclusão das variáveis no modelo multivariado foi feita pelo método *stepwise* adotando  $p < 0,20$  como critério para inclusão para ajuste do modelo. Foi adotado o nível de significância de 5% e confiança de 95%.

Foi utilizado o software Stata 14.0 para análise estatística, e o Microsoft Office Excel 2013 para construção do banco de dados e tabelas.

Esta pesquisa foi realizada com dados secundários coletados e utilizados somente para o que se refere aos objetivos da mesma, portanto não foi necessária a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), nem foi necessária submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ademais, foram respeitadas as recomendações de Ética em Pesquisa estabelecidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 510/2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 10.552 casos graves confirmados de COVID-19 entre idosos em Pernambuco no período de julho de 2020 a julho de 2021 dos quais 50,3 % foram do sexo feminino e 49,7% do sexo masculino. Desses, 5.810 (55,1%) evoluíram para óbito. A maioria dos casos registrados necessitou de hospitalização (96,1%) (Tabela 1).

**Tabela 1 - Perfil demográfico e clínico dos casos confirmados por COVID-19 em idosos no estado de Pernambuco de julho de 2020 a julho de 2021. (n=10.552)**

Sexo	n	%
Feminino	5.310	50,3
Masculino	5.242	49,7
Hospitalização		
Não	410	3,9
Sim	10.142	96,1
Óbito		
Não	4.742	44,9
Sim	5.810	55,1

Ao analisar a presença de doenças entre esse idosos acometidos por COVID-19 observou-se que 67,5% possuíam alguma comorbidade isolada ou associada, sendo

estas: doenças cardíacas 49,4% dos casos, doenças hepáticas 0,9%, doenças respiratórias, 5,5%, sobrepeso/obesidade 6,7%, doenças renais 4,7%, diabetes mellitus 34,7% (Tabela 2).

**Tabela 2 - Comorbidades dos casos confirmados por COVID-19 em idosos no estado de Pernambuco julho de 2020 a julho de 2021. (n=10.552)**

	n	%
Presença de Comorbidades		
Não	3.430	32,5
Sim	7.122	67,5
Doenças Cardíacas		
Não	5.337	50,6
Sim	5.215	49,4
Doenças Hepáticas		
Não	10.461	99,1
Sim	91	0,9
Doenças Respiratórias		
Não	9.975	94,5
Sim	577	5,5
Sobrepeso/Obesidade		
Não	9.843	93,3
Sim	709	6,7
Doenças Renais		
Não	10.060	95,3
Sim	492	4,7
Diabetes Mellitus		
Não	6.893	65,3
Sim	3.659	34,7

Ao analisar os fatores associados ao óbito por COVID-19 em idosos pernambucanos, foi possível identificar que dentre os sinais e sintomas estudados, a presença de dispneia (OR 1,27; p-valor = 0,047) e Saturação de O<sub>2</sub> < 95% (OR 1,32; p-valor = 0,029) isoladas ou associadas aumentaram as chances do óbito. A presença de dois ou mais sintomas gripais (coriza/febre/tosse/dor de garganta/mialgia/cefaleia) diminuiu a chance do óbito (OR 0,73; p-valor = 0,010).

Analisando as comorbidades, foi possível identificar que a presença de doenças respiratórias (OR 2,42; p-valor = 0,001), sobrepeso/obesidade (OR 1,54; p-valor= 0,038), de doenças renais (OR 2,44; p-valor = 0,002) e diabetes mellitus (OR 1,49; p-valor = 0,000) aumentaram as chances de óbito entre os idosos acometidos pela COVID-19. A ocorrência de hospitalização teve impacto na redução dos casos de óbitos (OR 0,09; p-valor 0,000). As demais variáveis não foram significantes (p > 0,05) (Tabela 3).

**Tabela 3- Fatores associados aos óbitos por COVID-19 em idosos no estado de Pernambuco julho de 2020 a julho de 2021. (n=10.552)**

Óbito	Odds Ratio	z	p-valor*	IC 95%	
Presença de doenças cardíacas	1,46	3,57	0,000	1,19	1,80
Presença de doença hepática	2,85	1,76	0,079	0,89	9,16
Presença de doenças respiratórias	2,42	3,18	0,001	1,40	4,17
Presença de sobrepeso obesidade	1,54	2,07	0,038	1,02	2,33
Presença de doenças renais	2,44	3,16	0,002	1,40	4,25
Presença de Diabetes Mellitus	1,49	3,55	0,000	1,19	1,85
Sexo					
Masculino	1,21	18	0,073	0,98	1,49
Feminino					
Ocorrência de Hospitalização	0,09	-5,92	0,000	0,04	0,20

\*Regressão logística Binária

A COVID-19 é uma doença que afeta toda a população, mas na população idosa, tem que se ter maior cuidado devido à históricos clínicos, funcionais (FERRANTE et al., 2015) , patológicos, presença de multimorbidades (DUGOFF et al., 2014) e fatores fisiológicos associados à idade. Essa idade avançada é tida como o principal fator de risco para o agravamento da evolução clínica dos idosos, devido à sua relação com uma má progressão das comorbidades pré existentes (SOUZA FILHO et al., 2021; Chronic obstructive pulmonary disease group of Chinese Thoracic Society, Chronic obstructive pulmonary disease committee of Chinese Association of Chest Physician, 2020).

Em um estudo realizado em 2020 na China, sobre o controle e prevenção da COVID-19, observou-se que em idosos acima de 70 anos a sobrevida ao adquirir essa patologia é inferior ao comparada em idades menores (CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE GROUP OF CHINESE THORACIC SOCIETY, CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE COMMITTEE OF CHINESE ASSOCIATION OF CHEST PHYSICIAN, 2020).

Não obstante a essa vulnerabilidade da população idosa, destaca-se que apesar do grande número de procura por hospitalização evidenciado no presente estudo, a maioria dos idosos foi a óbito. Apesar disso, é importante destacar que a hospitalização foi significativa para a redução da mortalidade causada por essa doença. Esse cenário

direciona para a importância da internação precoce com o consequente suporte avançado no tratamento da doença proporcionando a redução da mortalidade. Segundo o manual de manejo clínico, atender o paciente com caso grave de COVID-19 em tempo hábil é considerado essencial e uma das bases para se obter sucesso na melhora desses casos (OMS, 2020).

Os dados analisados referente ao sexo do paciente evidenciaram que apesar de proporcionalmente as mulheres terem prevalecido, o sexo não esteve associado à mortalidade. Esse resultado diverge de estudo realizado no Hospital Baquiyatallah no Irã onde a proporção de homens para mulheres internados por COVID-19 foi maior e o sexo esteve associado positivamente à mortalidade (NIKPOURAGHDAM et al., 2020).

Acerca das comorbidades, o estudo observou que a maioria dos idosos com casos graves de COVID-19 possuíam alguma comorbidade, que em sua maioria, com exceção das doenças hepáticas, tiveram impacto significativo em relação à ocorrência de óbito. Semelhante a isso, um estudo realizado com dados do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiro (ELSI-Brasil), evidenciou relação entre a presença de múltiplas comorbidades com o desenvolvimento mais graves de COVID-19 (NUNES et al., 2020).

Analisando os dados do sobrepeso/obesidade foi possível notar que esses quadros crônicos de saúde foram relevantes para o aumento da mortalidade. Essas doenças podem gerar no paciente, várias complicações de saúde, estando relacionadas principalmente ao desenvolvimento e agravamento de doenças cardíacas e diabetes mellitus tipo 2 (SILVA et al., 2021). Isso faz com que esses pacientes sejam mais vulneráveis e ao sofrerem de alguma comorbidade, disponham de maior necessidade de intervenções como: uso constante de ventilação mecânica invasiva e cuidados mais intensivos, para que consigam se recuperar (SILVA et al., 2021).

A diabetes mellitus, no presente estudo, apresentou influência na ocorrência de óbito. Consoante a isso, uma metanálise realizada em 2020, afirmou que além da diabetes aumentar em duas vezes a mortalidade por COVID-19 ela é responsável pelo aumento da gravidade da doença (KUMAR et al., 2020).

A doença cardíaca, foi a comorbidade mais prevalente entre os idosos. As cardiopatias, são doenças que tendem a ser mais presentes em pacientes mais idosos e a terem mais impactos negativos nessa população estando mais presentes em pacientes hospitalizados. Ademais, foi visto que a COVID-19 agravou essa condição clínica,

gerando principalmente inflamação dos vasos sanguíneos e aumento na incidência de trombos (SANTOS; SANTOS, 2021).

Apesar das comorbidades relacionadas ao sistema cardíaco, terem uma prevalência nessa população em comparação com as outras comorbidades, as doenças com maior reflexo sobre mortalidade foram as doenças respiratórias e doenças renais, pois os idosos com essas doenças, tiveram mais que o dobro de chance de chegarem ao óbito. Isso pode estar relacionado ao fato de que além da presença de multi comorbidades, que prejudicam essas funções homeostáticas, ao envelhecer o sistema respiratório e imunológico têm suas funções significativamente reduzidas, deixando essa população mais propensa a complicações de saúde (QIONG et al., 2020).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao analisar o perfil da população idosa acometida pela COVID-19 com maior gravidade, foi identificado equivalência na ocorrência entre o sexo masculino e o feminino. A maioria necessitou ser encaminhada para a hospitalização e foi a óbito. Alguns fatores estavam associados ao óbito, dentre eles as comorbidades relacionadas aos sistemas cardíaco, respiratório e renal.

Outras comorbidades também se apresentaram importantes para a evolução ao óbito do paciente idoso como o sobrepeso, a obesidade e a diabetes mellitus. Ademais, percebeu-se que pacientes que foram hospitalizados, tiveram menor chance de ir à óbito.

A pesquisa permitiu observar que mesmo com grande índice de hospitalização e suporte profissional, a COVID-19 levou a óbito muitos idosos, isso pode demonstrar a gravidade da infecção nas faixas etárias mais elevadas. Nesse sentido, é necessário a manutenção de ações preventivas para essa população assim como o desenvolvimento de mais estudos com intuito de identificar formas de controle da progressão dessa doença e novos tratamentos visando a redução da mortalidade para essa população.

As limitações do estudo, foram referentes à não padronização e variabilidade de combinações sintomatológicas, gerando grande número de variáveis que precisaram ser categorizadas para análise.





## REFERÊNCIAS

- BARAZZONI, R. *et al.* ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. **Clinical Nutrition**, V.39(6), P.1631-1638, 2020.
- BENCIVENGA, L.; RENGO, G.; VARRICCHI, G.. Elderly at time of CoronaVirus disease 2019 (COVID-19): possible role of immunosenescence and malnutrition. **Geroscience**, V. 42(4), P.1089–1092, 2020.
- CHEN, Y. ; LIU, Q.; GUO, D.. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. **Journal of Medical Virology**, V. 92, P. 418-423, 2020.
- CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE GROUP OF CHINESE THORACIC SOCIETY, CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE COMMITTEE OF CHINESE ASSOCIATION OF CHEST PHYSICIAN. Medical management and prevention instruction of chronic obstructive pulmonary disease during the coronavirus disease 2019 epidemic. **Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases**, V.43(05), P. 421-426,2020.
- DUGOFF, E.H. *et al.* Multiple chronic conditions and life expectancy: a life table analysis. **Medical Care**, V.52(8), P.688–694, 2014.
- FERRANTE, L.E. *et al.* Functional trajectories among older persons before and after critical illness. **JAMA Internal Medicine**, V.175(4), P.523-529, 2015.
- GAO, S. *et al.* Risk factors influencing the prognosis of elderly patients infected with COVID-19: a clinical retrospective study in Wuhan, China. **Aging (Albany NY)**, V. 12(13), P. 12504-16, 2020.
- JAVANMARDI, F. *et al.* Prevalence of underlying diseases in died cases of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, V.15(10), P. 1–13, 2020.
- KUMAR, A. *et al.* Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, V.14(4), P.535-545, 2020.
- LEUNG, C.. Risk factors for predicting mortality in elderly patients with COVID-19: A review of clinical data in China. **Mechanisms of Ageing and Development**, V.188, 111255,2020
- LIU, J. *et al.* Community Transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. **Emerging Infectious Diseases**, V.26(6),1320-1323,2020.
- MSF. Medicins Sans Fronteires. **O pesadelo da COVID-19 no Brasil está longe de ser controlado**. Rio de Janeiro, 17 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.msf.org.br/noticias/o-pesadelo-da-covid-19-no-brasil-esta-longo-de-ser-controlado>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- MEFTAHI, G.H. *et al.* The possible pathophysiology mechanism of cytokine storm in elderly adults with COVID-19 infection: the contribution of "inflamm-aging". **Inflammation Research**, V. 69(9), P.825-839, 2020.
- NIKPOURAGHDAM, M. *et al.* Epidemiological characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients in IRAN: A single center study. **Journal of Clinical Virology**, V.127,2020.
- NUNES, B.P. *et al.* Multimorbidity and population at risk for severe COVID-19 in the Brazilian Longitudinal Study of Aging. **Caderno de Saúde Pública**, V.36(12), 2020.
- OH, M.D. *et al.* Viral Load Kinetics of MERS Coronavirus Infection. **New England Journal of Medicine**, V.375(13),P.1303-1305, 2016.
- OLIVEIRA, A. C.; LUCAS, T. C.; IQUIAPAZA, R. A.. O que a pandemia da Covid-19 tem nos ensinado sobre adoção de medidas de precaução?. **Texto Contexto Enfermagem**, V.29, e20200106,2020.



OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manejo Clínico da COVID-19: Orientação provisória 27 de maio de 2020**. Geneva (CH), 27 de maio de 2020. Disponível em: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52285/OPASWBRACOV19-1920075\\_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52285/OPASWBRACOV19-1920075_por.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 14 jun. 2022

QIONG, C. *ET AL*. Key points for the prevention and treatment of the novel coronavirus pneumonia in the elderly. **Chinese Journal of Geriatrics**, V.12, P.:113-118, 2020.

SANTOS, L.E.S.; SANTOS, L.S.. The impact of the coronavirus on patients with heart diseases. **Research Society and Development**, V.10(5), e0110514539, 2021.

SILVA, G.M. *et al*. Obesidade como fator agravante da COVID-19 em adultos hospitalizados: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, V.34, 2021.

SOUZA FILHO, Z.A. *et al*. Fatores associados ao enfrentamento da pandemia da COVID-19 por pessoas idosas com comorbidades. **Escola Anna Nery**, V.25(spe), 2021.

WANG, D. *et al*. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. **JAMA**, V.323(11), P. 1061-1069, 2020.

WHO. World health organization. **Infection prevention and control of epidemic-and pandemic-prone acute respiratory infections in health care WHO Guidelines**. Geneva, 2014 . Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24983124/>>. Acesso em: 14 jun. 2022

WORLDOMETERS. **COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC**. 04 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>>. Acesso em: 14 jun. 2022