

**UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**PREVALÊNCIA E CORRELAÇÕES ENTRE AS COMORBIDADES
RELACIONADAS A ÓBITOS POR COVID-19 E OS ÍNDICES DE
VULNERABILIDADE E DE DESIGUALDADE NOS ESTADOS DO
NORDESTE DO BRASIL**

KATHLEN CRUZ ALMEIDA

Aracaju
Março – 2021

**UNIVERSIDADE TIRADENTES
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**PREVALÊNCIA E CORRELAÇÕES ENTRE AS COMORBIDADES
RELACIONADAS A ÓBITOS POR COVID-19 E OS ÍNDICES DE
VULNERABILIDADE E DE DESIGUALDADE NOS ESTADOS DO
NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação de Mestrado submetido à banca
examinadora para obtenção do título de
Mestre em Saúde e Ambiente, na área de
Concentração Saúde e Ambiente.

KATHLEN CRUZ ALMEIDA

**Orientador (es):
Prof.^a Edna Aragão Farias Cândido, D.Sc.**

Aracaju
Março - 2021

A447p	Almeida, Kathlen Cruz Prevalência e correlações entre as comorbidades relacionadas a óbitos por Covid- 19 e os índices de vulnerabilidade e de desigualdade nos Estados do nordeste do Brasil / Kathlen Cruz Almeida ; orientação [de] Prof.^a D.Sc. , Ph.D. Edna Aragão Farias Cândido. Aracaju : UNIT, 2021. 55 f. II Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente, na área de concentração Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes. Inclui bibliografia. 1. Pandemia. 2. Diabetes. 3. Hipertensão arterial. 4. Óbitos. 5. Vulnerabilidades. I. Cândido, Edna Aragão Farias (orient.). II. Universidade Tiradentes. II. Título. CDU: 616.98-036.21-036.88:578.835.2
-------	---

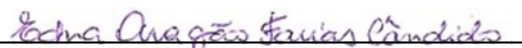
Sistema Integrado de Bibliotecas - SIB

**PREVALÊNCIA E CORRELAÇÕES ENTRE AS COMORBIDADES
RELACIONADAS A ÓBITOS POR COVID-19 E OS ÍNDICES DE
VULNERABILIDADE E DE DESIGUALDADE NOS ESTADOS DO NORDESTE DO
BRASIL**

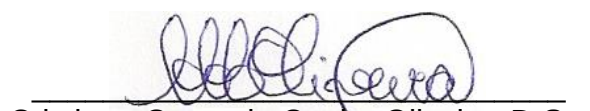
Kathlen Cruz Almeida

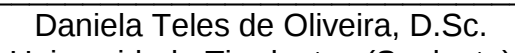
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À BANCA EXAMINADORA PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM SAÚDE E AMBIENTE, NA ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO SAÚDE E AMBIENTE.

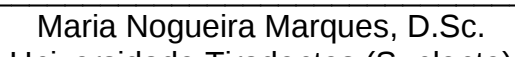
Aprovada por:


Edna Aragão Farias Cândido, D.Sc.
Orientador


Lavínia Teixeira de Aguiar Machado, D.Sc.
Universidade Federal de Sergipe


Cristiane Costa da Cunha Oliveira, D.Sc.
Universidade Tiradentes


Daniela Teles de Oliveira, D.Sc.
Universidade Tiradentes (Suplente)


Maria Nogueira Marques, D.Sc.
Universidade Tiradentes (Suplente)

Dedico essa dissertação aos meus pais Marlene e Luiz, a minha sobrinha Maria Clara e a minha afilhada Cecília por serem minhas fontes de inspiração e força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por me conceder essa oportunidade de ser mestre e por me capacitar a cada dia para concluir esta etapa, e não desistir em momentos difíceis e quase impossíveis de seguir.

Aos meus pais, por nunca desistirem de mim, por sempre acreditar que sou capaz e por me darem força e seguirem firmes comigo nesta jornada, eles são meus verdadeiros mestres, muito obrigada.

À mim mesma, por não ter desistido e apesar das adversidades, ter seguido cada aprendizado, cada luta diária, e acreditado que sou capaz.

À minha família por torcerem por mim, pelas orações das minhas avós, madrinhas e tias, aos meus primos por todo apoio, a minha irmã e sobrinha por sempre ouvirem meus desabafos e sempre me ajudar a levantar.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a Edna Aragão pela confiança designada a mim, por todos os aprendizados científicos, profissionais e pessoais, muito grata por tudo que me ensinou, grata por toda paciência e “puxões de orelha rsrs”, o carbureto funcionou não foi?! Que Deus te abençoe sempre, obrigada por todos sábios conselhos, os- levarei comigo para sempre.

À Prof^a. Dr^a Verônica Sierpe, por ter me acolhido na ausência da minha orientadora no início do mestrado e ter contribuído para o aperfeiçoamento do meu trabalho.

A todos os professores do mestrado, que forma direta ou indireta, positiva ou negativa contribuíram para minha evolução ao decorrer do curso.

Aos meus amigos do mestrado Carlos Henrique e Ana Clara, terem sempre me ajudado com todas as situações boas e principalmente ruins, com vocês tudo ficou mais leve, muito obrigada.

Ao grupo LBPn, em especial a Laiany Luís, Alice e Rayane sempre à disposição, me ajudando neste trabalho, vocês foram essenciais.

A Drielly, por todo incentivo e apoio, quando pensei em entrar para o mestrado, ela esteve sempre ali me ajudando, socorrendo, aconselhando, muito obrigada você foi fundamental.

A Janaina, por me incentivar e sempre acreditar em mim, muito obrigada.

Aos amigos do grupo “80ções”, por todo apoio que me deram ao longo desses dois anos me incentivaram a nunca desistir, dedico essa conquista a todos vocês, muito obrigada.

Aos amigos de escola, Ian, Bia, Lays, Mayara, Euyá, Henrique muito obrigada por todo carinho, apoio e sempre, mesmo de longe torceram por mim, vocês são especiais.

A Letícia, por sempre está ao meu lado, torcendo e vibrando comigo, por toda a ajuda com os slides rsrs, e todos seus conselhos e puxões de orelha, você foi essencial.

A todos os pacientes que no início de 2020 se deslocaram para realizar os atendimentos, ainda quando era o outro trabalho, nunca me esquecerei de vocês.

A Universidade Tiradentes e a FAPITEC, pelo incentivo financeiro para realização deste estudo.

E por fim, a todos que de alguma forma contribuíram para que esta vitória chegasse e que torceram pelo meu sucesso, meu muito obrigado.

Sumário

RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVO GERAL:.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	11
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3.1. CORONA VÍRUS	12
3.2 HISTÓRICO DA DOENÇA	13
3.3 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	15
3.4 COVID-19 E COMORBIDADES	18
3.5. COVID-19 E VULNERABILIDADE SOCIAL	20
4. MATERIAIS E METODOS.....	23
4.1. TIPO DO ESTUDO	23
4.2. ASPECTOS ÉTICOS	23
4.3 AMOSTRA.....	23
4.4. COLETA DE DADOS	23
4.5. VARIÁVEIS DO ESTUDO	25
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSSÃO	38
7. CONCLUSÃO	42
8. REFERÊNCIAS	43
ANEXOS E APÊNDICES	54
I- ARTIGO PUBLICADO.	55
II- COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DA DISSERTAÇÃO.	55

RESUMO

A pandemia (COVID-19) do novo coronavírus (SARS-CoV-2) expôs as vulnerabilidades existentes em todo o mundo, principalmente no âmbito da saúde e da economia. Dessa forma é válido entender como os óbitos e as comorbidades foram influenciadas pelos índices de desenvolvimento, renda e vulnerabilidade. Teve como objetivo avaliar a prevalência e correlações entre as comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19 e os índices de vulnerabilidade e de desigualdade nos estados do nordeste do Brasil. Trata-se de um estudo transversal retrospectivo através de dados secundários no período em que apresentou 49% a menos de mortes em relação ao pico no ano de 2020. A amostra foi composta de todos os óbitos confirmados da COVID-19, nos seis estados participantes do estudo. A busca dos dados secundários foi feita nos sites das secretarias de saúde dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe através das planilhas de monitoramento, painéis eletrônicos e boletins epidemiológicos. Não houve sobreposição de dados, haja vista cada estado apresentou seus dados de forma diferente. A análise estatística foi realizada após normalização dos dados. O teste *Qui-quadrado* foi aplicado para comparação da distribuição observada com a esperada das variáveis independentes e dependente. Para realização das correlações entre os óbitos e os índices de vulnerabilidade, e as comorbidades e os índices de renda, vulnerabilidade e desenvolvimento foi utilizado o Teste de *Spearman* considerando correlação fraca ($r = 0,1$ a $0,3$), moderada ($r = 0,4$ a $0,6$) e forte ($r = 0,7$ a $1,0$), levando em consideração $p < 0,05$. Na distribuição por frequência podemos observar que o sexo masculino apresentou total de 8.221 óbitos e o sexo feminino 7.289, desta forma, entre os estados analisados os óbitos foram prevalentes no sexo masculino. Em relação às comorbidades destaca-se a diabetes que esteve presente em todos os estados apresentando valores para os estados: Maranhão com 26,72% no sexo masculino e 24,3% no sexo feminino; Rio Grande do Norte com 28% no sexo masculino e 29,01% no sexo feminino; Paraíba com 25,32% no o sexo masculino e 21,9% no sexo feminino; Sergipe com 23,59% sexo masculino e 23,73% no sexo feminino; Alagoas com 33,7% sexo masculino e 28,14% sexo feminino e Bahia apresentou 24,90% sexo masculino e 24,79% no sexo feminino. Além disso, foram observadas correlações significativas em relação às comorbidades associadas aos óbitos, idade e sexo para os estados, destacando o estado do Rio Grande do Norte que apresentou correlações em quase todas as faixas etárias em ambos os sexos, e apresentou correlações moderadas e significativas ($r = -0,404$; $p < 0,0001$) para o sexo masculino de todas as idades e masculino com idade ≥ 60 anos ($r = 0,440$; $p < 0,0001$). Ao correlacionar a diabetes com os índices de renda obtivemos correlações fortes para o índice de *Gini* e *Theil-L* ($r = -0,720$; $p = 0,006$) e a hipertensão apresentou correlação moderada e significativa ($r = 0,593$; $p = 0,047$) com o índice de vulnerabilidade social. Conclui-se que as comorbidades envolvidas com os óbitos têm correlação com a vulnerabilidade social.

Palavras-chave: Pandemia; Diabetes; Hipertensão Arterial; Óbitos; Vulnerabilidade.

ABSTRACT

The pandemic (COVID-19) of the new coronavirus (SARS-CoV-2) exposed existing vulnerabilities around the world, mainly in the sphere of health and economy. Thus, it is valid to understand how deaths and comorbidities were influenced by development, income and vulnerability indices. It aimed to assess the prevalence and correlations between comorbidities related to deaths from COVID-19 and the vulnerability and inequality indices in the northeastern states of Brazil. This is a retrospective cross-sectional study using secondary data in the period in which there were 49% fewer deaths compared to the peak in 2020. The sample consisted of all confirmed deaths from COVID-19 in the six participating states of the study. The search for secondary data was carried out on the websites of the health departments of the states of Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte and Sergipe through monitoring spreadsheets, electronic panels and epidemiological bulletins. There was no data overlap, as each state presented its data differently. Statistical analysis was performed after data normalization. The Chi-square test was applied to compare the observed distribution with the expected distribution of the independent and dependent variables. To perform the correlations between deaths and vulnerability indices, and comorbidities and income, vulnerability and development indices, the Spearman Test was used, considering a weak ($r = 0.1$ to 0.3), moderate ($r = 0.4$ to 0.6) and strong ($r = 0.7$ to 1.0), taking into account $p < 0.05$. In the distribution by frequency, we can observe that males had a total of 8,221 deaths and 7,289 females, thus, among the states analyzed, deaths were prevalent in males. Regarding comorbidities, diabetes stands out, which was present in all states, presenting values for the states: Maranhão, with 26.72% in males and 24.3% in females; Rio Grande do Norte with 28% in males and 29.01% in females; Paraíba with 25.32% for males and 21.9% for females; Sergipe with 23.59% male and 23.73% female; Alagoas with 33.7% male and 28.14% female and Bahia presented 24.90% male and 24.79% female. In addition, significant correlations were observed in relation to comorbidities associated with deaths, age and gender for the states, highlighting the state of Rio Grande do Norte, which presented correlations in almost all age groups in both sexes, and presented moderate and significant correlations ($r = -0.404$; $p < 0.0001$) for males of all ages and males aged ≥ 60 years ($r = 0.440$; $p < 0.0001$). By correlating diabetes with income indices, we obtained strong correlations for the Gini and Theil-L index ($r = -0.720$; $p = 0.006$) and hypertension showed a moderate and significant correlation ($r = 0.593$; $p = 0.047$) with the social vulnerability index. It is concluded that the comorbidities involved with deaths are correlated with social vulnerability.

Key words: Pandemic; Diabetes; Arterial Hypertension; Deaths; Vulnerability.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o painel de emergência de saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS) em 24 de janeiro de 2021 o mundo registrou 97.264.519 casos confirmados da COVID-19 e 2.107.554 óbitos. Os Estados Unidos são o país com maior número de casos e óbitos com 24.604.325 e 410.667 respectivamente e o Brasil é o segundo com maior número de casos e óbitos da doença correspondendo a 8.753.920 e 215.243 mortes (WHO, 2021).

Entre os meses de fevereiro e agosto de 2020 o Brasil contabilizou 3.278.692 casos confirmados da COVID-19, e segundo dados do SIVEP-Gripe foram 576.799 internações hospitalares. Durante o mês de maio de 2020 essas internações intensificaram-se nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste (RANZANI, 2021). Conforme dados do Ministério da Saúde, até o dia 24 de janeiro de 2021, a região Nordeste composta por nove estados com uma população de 56.760.780 habitantes apresentou 2.105.714 casos confirmados de COVID-19 com 50.659 mortes registradas (IBGE, 2020).

Os elevados números de casos não só ocasionaram sobrecarga nos sistemas de saúde, aumento das demandas de atendimentos e leitos dos hospitais, como também proporcionou desgastes dos profissionais da saúde que desde o início estiveram à frente desta situação (RANZANI, 2021). Além disso, a heterogeneidade entre as regiões do Brasil, no âmbito social, econômico e na saúde podem ter agravado essas disparidades no acesso à saúde, intensificadas com a pandemia, as quais afetaram de forma desproporcional a população mais vulnerável (VOS; MARTIN, 2020).

Nesse contexto, o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é uma ferramenta para classificar a população, durante a pandemia, de acordo com diversos indicadores sociais, econômicos, infraestrutura urbana e serviços de saúde. Estudos sugerem que regiões com maiores riscos à vulnerabilidade e as desigualdades sociais estão ligadas diretamente com as taxas de mortalidade e letalidade da COVID-19 (SANTOS *et al.*, 2020).

O Brasil é considerado um dos países mais desiguais do mundo. A pandemia evidenciou ainda mais essas desigualdades, gerou mais impacto nos números de casos e óbitos principalmente nas regiões mais pobres. Destacam-se as regiões Norte e Nordeste, sugerindo aumento da pobreza e do crescimento nas disparidades raciais e étnicas (AHMED *et al.*, 2020; WNHAM *et al.*, 2020).

De Souza *et al* (2020) afirmaram que os grupos mais vulneráveis possuem maiores índices de contaminação e acesso limitado aos serviços de saúde, devido à resistência ao seguimento das normas de prevenção, principalmente o isolamento social, uma vez que estes necessitam da busca de trabalho e ficam mais expostos ao utilizarem transportes

públicos. Segundo Oliveira (2018) os agravos à saúde estão relacionados a situações de desigualdades como consequência da vulnerabilização da população.

Estudos sobre vulnerabilização da população sugerem a influência das características sociodemográficas sobre o número de casos e óbitos da COVID-19 desse grupo vulnerável, que tende a dificultar a capacidade de prevenção e acesso limitado aos serviços de saúde durante a pandemia (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Existem escassos estudos na região nordeste sobre a temática, Barbosa *et al* (2019) mostraram que o município de Natal possui diferenças significativas nas condições socioeconômicas e demográficas da sua população, apresentando áreas com elevada vulnerabilidade social principalmente nas periferias dos distritos Norte e Oeste da cidade, associado também ao elevado percentual de pessoas analfabetas e com baixa renda consequentemente apresenta maiores riscos sociais e ambientais.

Além do IVS, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) permite quantificar as capacidades dos indivíduos para expandir suas liberdades de acordo com as suas oportunidades (PNUD, 2020). Associado ao baixo IDH os determinantes sociais, demográficos e econômicos intensificam os impactos da pandemia e a mensuração de índices de vulnerabilidade facilita no surgimento de medidas adotadas para diminuir a suscetibilidade das áreas vulneráveis no estado do Ceará (CAMARA *et al.*, 2021).

Esta pesquisa sugere a análise de correlações dos índices de vulnerabilidade social dos estados da região Nordeste do Brasil em relação à prevalência das comorbidades dos óbitos pela COVID-19, com intuito de melhorar o entendimento dessas doenças em relação à pandemia, bem como demonstrar a realidade da pandemia nesta região e propõe a necessidade de políticas públicas no enfrentamento da vulnerabilidade socioeconômica na confrontação de agravos à saúde causados pela pandemia.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Avaliar a prevalência e correlações entre as comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19 e os índices de vulnerabilidade e de desigualdade nos estados do nordeste do Brasil.

2.2. Objetivos Específicos:

Identificar perfil das comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19.

Mensurar prevalência das comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19 em relação aos estratos de idade e sexo.

Correlacionar idade e sexo com as comorbidades prevalentes dos óbitos por COVID-19.

Correlacionar os índices de vulnerabilidade social com a prevalência de óbitos em relação aos estados.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. CORONA VÍRUS

O coronavírus (SARS-CoV-2) faz parte de uma linhagem de vírus do subgrupo β , responsáveis por ocasionar infecções nos seres humanos, principalmente doenças respiratórias, esse nome é derivado da sua própria estrutura, que possui projeções em sua superfície, através da visão do microscópio eletrônico observa aparência de coroa (DENG; PENG, 2020; SINGHAL, 2020). Os morcegos são considerados o seu primeiro hospedeiro animal, com genoma de 96% de afinidade com o vírus encontrado em morcegos (ZHOU *et al.*, 2020).

Na sua estrutura morfológica, o vírus apresenta a proteína S, também chamada de Spike, considerada uma das principais proteínas, localizada na superfície do vírus, liga-se de forma compacta e sólida aos receptores das células humana. Apresenta forma envelopada, partículas arredondadas, pleomórfica e com diâmetros entre 50 e 200 nm. Além das outras proteínas estruturais, proteínas de membrana, de nucleocapsídeo e proteína do envelope viral. Esta ligação compacta é justificada pelos altos índices de transmissibilidade, uma vez que a proteína S se liga com a Angiotensina 2 (XU *et al.*, 2020).

A Enzima Conversora de Angiotensina 2 (ECA-2) é uma proteína transcelular encontrada nas células epiteliais dos alvéolos pulmonares, células endoteliais, enterócitos do intestino delgado, células musculares lisas, células miocárdicas e células dos túbulos renais proximais que são considerada porta de entrada para o SARS-CoV2 (CHENG *et al.*, 2020; GUO *et al.*, 2020). Apesar de ser homologa a ECA-1, possui diferenças quanto a função, apresenta maior correlação e eficiência da catalisação da Angiotensina 2 (ANG II), mesmo como ação principal converter ANG II em Angiotensina- (1 a 7) (ABASSI *et al.*, 2020).

O SARS-CoV-2 utiliza a ECA-2 como receptor para transmitir a infecção nas células hospedeiras, a proteína S do vírus possui uma propensão pela molécula da ECA-2, a patogenicidade da COVID-19 está relacionada com a alta afinidade da proteína S por receptores das células alvo. Posteriormente outras enzimas presentes na superfície do vírus interagem com resíduos de ácido siálico componente também da membrana humana, ativando outro tipo de mecanismo de inserção do SARS-CoV2 nas células (JACKSON *et al.*, 2020; FELSENSTEIN *et al.*, 2020). Guo *et al* (2020) afirmaram no seu estudo que pacientes

com COVID-19 apresentaram níveis séricos de ANG II elevados, que sugere uma carga viral mais elevada.

Em relação à sintomatologia, os indivíduos portadores da infecção podem ser classificados como sintomáticos aqueles que apresentam sintomas específicos da doença como falta de ar, febre, tosse, dor de garganta, fadiga, perda do olfato e do paladar e como aqueles pacientes assintomáticos, que não apresentam sintomas clínicos, mas estão infectados (ARENTZ *et al.*, 2020; SINGHAL, 2020). Em casos mais graves da doença, os pacientes apresentam quadros severos de pneumonia, edema pulmonar, disfunções renais, disfunções cardiorrespiratórias e evoluir para óbito (ROTHAN *et al.*, 2020).

Todos os pacientes infectados pelo vírus SARS-CoV-2 seja assintomático ou não, devem cumprir o isolamento obrigatório em casa, nos casos mais leves da doença. Já aqueles indivíduos classificados como casos moderados que apresentam um quadro mais agudo de pneumonia, com comprometimentos significativos ao realizar exames de imagem, se faz necessário o suporte hospitalar, com a utilização de recursos como suplementação de oxigênio ou até mesmo ventilação não invasiva com o monitoramento adequado dos profissionais da saúde (MUNIYAPPA, GUBBI, 2020; SINGHAL, 2020).

Aqueles pacientes que são classificados como casos graves da doença, apresentam síndrome do desconforto respiratório agudo, hipóxia grave, insuficiência respiratória, quadros de insuficiência renal, necessitando de maior suporte de oxigênio, utilização da ventilação mecânica invasiva, acompanhamento intensivo, uma vez que podem desencadear falência múltipla dos órgãos e evoluir para o óbito, já que a taxa de mortalidade destes pacientes está relacionada também por fatores de negligências como atraso nas intubações, falta de ventiladores e EPIs e a escassez de profissionais capacitados (MUNIYAPPA, GUBBI, 2020; MA, HOLT, 2020; XIE *et al.*, 2020).

Ainda não existe um tratamento eficaz comprovado para a cura do coronavírus, dessa forma é importante reforçar as práticas de prevenção de toda a população, desde o uso de máscaras, o isolamento e o distanciamento social, até mesmo as práticas de higiene pessoal, como a lavagem das mãos, higienização de objetos pessoais, higiene respiratória, limpeza frequente e adequada dos locais bem como o descarte correto de resíduos contaminados (LIAO *et al.*, 2020; SINGHAL, 2020; XIE *et al.*, 2020).

3.2. HISTÓRICO DA DOENÇA

Em 1965, em Londres, na Inglaterra o primeiro coronavírus humano foi isolado através de secreções de pacientes com resfriado comum. Desde a primeira identificação até 2002, foram observados quatro subtipos de vírus capazes de infectar os seres humanos. São dois α -coronavírus (229E e NL63), e dois β -coronavírus (Oc43 e HKU1), responsáveis

por infecções não graves dos tratos respiratórios superior e inferior (GELLER *et al.*, 2012; TYRREL; BYNOE, 1965).

No ano de 2002, especificamente no mês de novembro foi identificado na China, na província de Guangdong o primeiro tipo de vírus com potencial letal e se espalhou por 29 países, com 8.096 indivíduos infectados e 774 mortes. Destaca-se a China como o país que obteve maiores números de casos (5.327) e óbitos (349), fora do continente asiático o Canadá obteve números expressivos com 251 casos e 43 óbitos (OMS, 2020).

O ano de 2012 ficou marcado pelo surgimento de um novo tipo de coronavírus que ainda não tinha sido encontrado em humanos, foi identificado em um indivíduo na Arábia Saudita, foi responsável pela Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS) e ficou conhecido como MERS-CoV. Este vírus alcançou 27 países, com 856 óbitos até o mês de novembro de 2019, desde ano de 2017 é possível observar relatos de casos e óbitos progressivamente menores do MERS em todo o mundo (OMS, 2020).

Ao final do ano de 2019, em dezembro a China apresentou casos de um tipo de pneumonia de origem desconhecida, na cidade de Wuhan, província de Hubei. Até o dia 03 de janeiro de 2020, foram registrados 44 casos desta pneumonia de etiologia desconhecida. Foi identificado um novo coronavírus no dia 7 de janeiro de 2020, nomeado de SARS-CoV2. Nos dias 11 e 12 de janeiro de 2020, a comissão nacional de saúde da china sugeriu que o foco de exposição foi em um mercado de frutos do mar na cidade de Wuhan (JIAN, *et al.*, 2020)

No dia 13 de janeiro foi confirmado por laboratório o primeiro caso em outro fora da China, na Tailândia. Nos dias e meses seguintes a COVID-19 como ficou conhecida, infectou milhões de pessoas e levou outros milhares a óbito em todo o mundo, mais de 215 países. O primeiro caso da doença foi confirmado no Brasil dia 26 de fevereiro de 2020, e a primeira morte aconteceu em 16 de março de 2020 (OMS, 2020).

Ao comparar os códigos genéticos do SARS-CoV2 com outros tipos de coronavírus foram encontradas semelhanças, mas, também diferenças significativas (ANDERSEN *et al.*, 2020). E em relação ao MERS-CoV, observaram diferenças ainda mais significativas. O SARS-CoV2 é considerado mais próximo da linhagem dos coronavírus encontrados em morcegos, quando comparado ao SARS-CoV e ao MERS-CoV, significa que é menos semelhante geneticamente (BULUT *et al.*, 2020).

Essas análises sugerem que o SARS-CoV-2 não é evolução clonal do SARS-CoV, dessa forma entende que esse vírus foi trazido por alguém contaminado, de forma desconhecida até o presente momento, transmitindo para animais e humanos hospedeiros através de aglomerações, descuidos com a higiene, abate e transporte de animais de forma

não higiênicas, entretanto ainda são necessárias novas buscas para melhor entendimento de como teve início a propagação viral (WANG *et al.*, 2020).

Em comparação, o SARS-CoV se espalhou por 32 países, com 8.422 casos confirmados e 916 (10,87%) de óbitos no período de novembro de 2002 a agosto de 2003. Já o MERS-CoV atingiu 27 estados, apresentando 2.496 casos e 868 (34,77%) vítimas no período de abril de 2012 a dezembro de 2019. Mas ao comparar estes números com a atual epidemia do novo coronavírus 2019, percebemos que a dimensão é muito maior, uma vez que até o mês de fevereiro de 2020 atingiu 27 países e 34.799 pessoas foram infectadas, além de somar 724(2,08%) vidas perdidas no período de 29 de dezembro de 2019 a 7 de fevereiro de 2020 (MEO; ALHOWIKAN; AL-KHLAIWI *et al.*, 2020).

3.3. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

De acordo com dados disponibilizados através do relatório epidemiológico da organização mundial da saúde do dia 03 de fevereiro de 2021, o mundo apresentou 103.362.039 casos confirmados de COVID-19, e 2.244.713 pessoas morreram. A região das Américas destaca-se por apresentar os maiores números de casos e óbitos comparados a outros continentes, apresenta 45.988.538 casos e 1.062.191 mortes. A Europa é o segundo continente com altos índices de casos e óbitos, possui 34.658.178 casos e 759.122 óbitos (OMS, 2021).

Ao analisar a situação por país destacam-se os Estados Unidos com maiores números de casos e óbitos pela COVID-19, apresenta até o dia 03 de fevereiro de 2021, 26.055.512 casos confirmados e 439.830 óbitos. Em relação ao número de casos a Índia é o segundo país com maiores valores, apresentam 10.777.284 casos, e é seguido do Brasil que apresenta 9.229.322 casos confirmados da COVID-19. Já em relação ao número de óbitos, o Brasil ultrapassa a Índia com valores de 225.099 e 154.596 óbitos respectivamente (OMS, 2021).

Desde o início da pandemia a China foi considerada o país epicentro da pandemia, dados epidemiológicos de relatórios da OMS mostram heterogeneidade entre os países, uma vez que no dia 26 de fevereiro de 2020, a China já havia reduzido o número de novos casos por dia. Desde o dia 28 de março de 2020 notou-se o aumento significativo no número de casos dos Estados Unidos com mais de 590.000 pacientes COVID-19 e mais de 24.000 mortes, seguido de países da Europa, considerado assim o novo epicentro da pandemia (LAI, *et al.*, 2020; MARSON; ORTEGA, 2020).

No Brasil o primeiro caso confirmado foi de um brasileiro de 61 anos, que esteve na Itália. Chegou ao Brasil no dia 21 de fevereiro de 2020 na cidade de São Paulo, também foi o primeiro caso notificado na América Latina (RODRIGUEZ-MORALES *et al.*, 2020). Um

mês após confirmação do primeiro caso no Brasil, todos os estados registraram casos da doença. Os primeiros estados a apresentarem óbitos pela COVID-19 foram Amazonas, Goiás, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Até o dia 28 de março de 2020 de acordo com dados do painel de monitoramento do Ministério da Saúde, foram confirmados no Brasil, 3.904 casos da COVID-19, acompanhados de 114 mortes, com taxa de letalidade de 2,4%. A região Sudeste acumulava 57% dos casos (2.222), a região Nordeste com 16% (624), Sul com 13% (514), 9% (184) região Centro-Oeste e a região Norte com 5% (184) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020c).

De acordo com dados do dia 03 de fevereiro de 2021 do Conselho Nacional de Secretários da Saúde (CONASS), a região do Brasil que apresenta os maiores números de casos e óbitos é a região Sudeste com 3.390.067 casos confirmados da COVID-19 e 105.121 mortes. Apresenta também a maior taxa de letalidade do país que corresponde a 3,1%, com taxa de mortalidade de 118,95 /100 mil habitantes, taxa de incidência de 3.826 /100 mil habitantes, com população de 22.092.858 (CONASS, 2021).

Nesta região destaca-se o estado de São Paulo, considerado o estado epicentro, acumulou até o dia 03 de fevereiro de 2021 1.807.009 casos e 53.704 óbitos. Apresenta taxa de letalidade de 3,0%, taxa de mortalidade de 117,0 por 100 mil habitantes e taxa de incidência de 3.935,2 por 100 mil habitantes. Ainda na região Sudeste, o estado do Rio de Janeiro possui 529.525 casos de COVID-19 e 30.172 óbitos pela doença, com taxa de letalidade de 5,7%, a maior letalidade da região, e taxas de mortalidade e incidência de 174,8 por 100 mil habitantes e 3.067,1 por 100 mil habitantes respectivamente (CONASS, 2021).

Os estados de Minas Gerais e Espírito Santo apresentam taxa de letalidade semelhante, Minas Gerais com 2,1% e o Espírito Santo com 2,0%. Em relação aos números de casos e óbitos o estado de Minas Gerais possui números maiores (746.919 e 15.315 respectivamente) quando comparados ao estado do Espírito Santo (297.610 e 5.930 respectivamente). As taxas de mortalidade e incidência correspondem a 72,3 por 100 mil habitantes e 3.528,4 em Minas Gerais e 147,6 por 100 mil habitantes e 7.405,7 no Espírito Santo respectivamente (CONASS, 2021).

De acordo com dados do CONASS (2021) a região Nordeste é a segunda região do Brasil com números elevados de casos e óbitos, até o dia 03 de fevereiro de 2020 foram contabilizados 2.203.149 casos confirmados e 51.968 óbitos da COVID-19 em toda a região. Com relação aos indicadores sociais, a taxa de mortalidade é de 91,06 por 100 mil

habitantes, a taxa de incidência equivale a 3.860 por 100 mil habitantes e taxa de letalidade de 2,4%, essa região possui 6.341.295 habitantes.

Destaca-se na região Nordeste com o maior número de casos confirmados e óbitos da COVID-19 o estado da Bahia, com 579.834 casos e 10.025 óbitos, possui taxa de letalidade de 1,7% e as taxas de mortalidade e incidência correspondem a 67,4 e 3.898,6 por 100 mil habitantes. O estado do Maranhão tem 207.488 casos confirmados da doença e 4.697 óbitos, esta unidade federativa apresenta 2,3% de taxa de letalidade, taxa de mortalidade de 66,4 por 100 mil habitantes e taxa de incidência de 2.932,6 por 100 mil habitantes (CONASS, 2021).

O estado da Paraíba possui taxa de mortalidade de 100,9 por 100 mil habitantes, taxa de incidência de 4.768,0 por 100 mil habitantes e 2,1% de taxa de letalidade. Até o dia 03 de fevereiro de 2021 o estado confirmou 191.584 casos e 4.056 óbitos. O estado Rio Grande do Norte possui um total de 140.583 casos e 3.285 mortes, a taxa de mortalidade equivale a 93,7 por 100 mil habitantes e a taxa de incidência igual a 4.008,8 por 100 mil habitantes, a taxa de letalidade do estado é de 2,3% (CONASS, 2021).

Alagoas apresenta taxa de letalidade de 2,3%, semelhante nos estados Maranhão e Rio Grande do Norte. O número de casos confirmados é de 117.760 e possui 2.738 óbitos pela pandemia do novo coronavírus. As taxas de mortalidade e incidência do estado correspondem a 82,0 e 3.528,5 por 100 mil habitantes. Sergipe, por sua vez apresentou a maiores taxas de mortalidade e incidência comparado com os estados da região Nordeste no período de 3 de fevereiro de 2021, 120,9 por 100 mil habitantes, e 5.978,0 por 100 mil habitantes respectivamente. Contabilizou um total de 137.417 casos confirmados e 2.778 óbitos pela COVID-19, sua taxa de letalidade é de 2,0% (CONASS, 2021).

Em momentos iniciais da pandemia, no mês de abril de 2020, foi observado que a população mais afetada são os idosos. Este grupo concentra altas taxas de letalidade e morbidade. Os idosos já apresentam maiores condições de vulnerabilidade em relação a doenças quando comparados a população de jovens e adultos, isso foi intensificado com a pandemia do novo coronavírus, contribuindo de forma negativa com o processo de envelhecimento normal dos mesmos (KINGSTON *et al.*, 2018; RASMUSSEN *et al.*, 2017; SUN *et al.*, 2020).

Wan *et al* (2020) notaram desde momentos iniciais da pandemia, no mês de maio de 2020, que pacientes com quadros graves da doença e prognóstico ruim eram portadores de comorbidades. Ao comparar boletins epidemiológicos do mês de abril de 2020, observou que o número maior de vítimas pela COVID-19 possuía faixa etária de 60 anos ou mais, e também apresentavam alguma doença de base como cardiopatias, diabetes, disfunções respiratórias e neurológicas. Em contrapartida a obesidade se destacou em pessoas com

menos de 60 anos de idade. Destacando as regiões Sudeste e Nordeste por apresentarem maiores densidades demográficas (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

3.4. COVID-19 E COMORBIDADES

Doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias e hipertensão e suas condições de suscetibilidade podem estar relacionadas com a patogenia da COVID-19 (GE *et al.*, 2020), uma vez que as doenças crônicas possuem inúmeras características semelhantes com os distúrbios infecciosos, como o estado pró-inflamatório e a atenuação da resposta imune inata (YANG *et al.*, 2020). No caso da diabetes, de certa forma, ocorre a liberação de mediadores inflamatórios, principalmente IL-1 β e TNF α , decorrente do acúmulo de células imunes inatas ativadas nos tecidos metabólicos, que promove resistência à insulina sistêmica e danos celulares (ODEGAARD; CHAWLA, 2012).

Estudos de Huang *et al* (2020) abordaram a princípio as características clínicas de 41 pacientes internados com COVID-19, observou que 13(32%) possuíam alguma doença de base, entre elas, doenças cardíacas, diabetes, hipertensão e doença pulmonar obstrutiva crônica. Em estudo posterior, Wang *et al* (2020) apresentaram dados de 138 casos de COVID-19 e obtiveram como resultados 64 (46,4%) pacientes portadores de comorbidades.

Em relação aos pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI) apresentaram maior número de comorbidades (72,2%) comparados aqueles não internados em UTI (37,3%). Esses resultados propõem as comorbidades como fatores de risco para resultados adversos (WANG *et al.*, 2020). Guan *et al* (2020) observaram em seu estudo com 1099 pacientes com COVID-19, que 173 pacientes com quadro grave possuíam comorbidade de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) 23,7%, Diabetes Mellitus (DM) 16,2% e 2,3% apresentavam doenças cerebrovasculares.

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Wan *et al* (2020), que confirma quadros mais graves em pacientes internados com COVID-19 que possuem comorbidades, de 135 pacientes, 31,9% possuíam doenças crônicas. Dos 140 pacientes hospitalizados, 30% apresentavam HAS e 12% DM. Esses achados são justificados devido à indução de tempestades de citocinas, e condições trombóticas (MEHTA *et al.*, 2020).

A tempestade de citocinas está associada aos processos de coagulação e ao estado inflamatório grave. A gravidade das manifestações é relacionada com as condições sistêmicas dos indivíduos infectados (BROUGH *et al.*, 2020). Pessoas com doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade, insuficiência renal e HAS são mais propensas a desenvolver a forma grave da doença, conseqüentemente, maior chance de evoluir para óbito (ZHU *et al.*, 2020).

As pneumonias graves foram consideradas nos momentos iniciais da pandemia a principal causa de óbitos nos indivíduos com COVID-19. Após realizações de diversos estudos e com a evolução da pandemia, passaram as doenças cardiovasculares e os distúrbios de coagulação foram considerados como fatores que agravam o quadro clínico desses pacientes graves, devido à associação com o estado inflamatório grave (LI *et al.*, 2020).

A associação das comorbidades com os riscos elevados do desenvolvimento de formas clínicas graves da COVID-19 evoluindo para óbito, justifica-se pela presença de fatores de riscos como o tabagismo, a DM e HAS, já que causam o aumento da expressão da ECA 2 (JACKSON *et al.*, 2020). Esta evolução para quadros graves e óbitos é abordada na literatura de acordo com os achados laboratoriais, como o aumento da expressão de D-dímero, aumento da carga viral, níveis séricos de citocinas inflamatórias elevadas e linfopenia (AARESTRUP, 2020).

Existem dois tipos de mecanismos imunológicos causadores de lesão tecidual em pacientes com disfunção respiratória aguda grave. O mecanismo da síndrome de ativação de macrófagos e o mecanismo de alteração da resposta imune, com altas produções de IL-6, e níveis séricos elevados de TNF- α (HENDERSON *et al.*, 2020). Ao avaliar esses mediadores inflamatórios de pacientes com COVID-19, foi observada desregulação na resposta imune, produzindo uma resposta inflamatória aumentada, não consegue controlar o processo infeccioso e promove lesões teciduais. Portanto pacientes sem evolução de prognóstico possuem alterações na resposta imune inata e adquirida (GIAMARELLOS-BOURBOULIS *et al.*, 2020).

Em relação aos fatores de risco de pessoas que apresentaram infecção por MERS-CoV, foi observado que o tabagismo a diabetes e doenças cardiovasculares está associado significativamente ao vírus (ALRADDADI *et al.*, 2016). Estudo realizado por Guo *et al.* (2019) sugeriu através de análises de dados clínicos de indivíduos com pneumonia viral, que os níveis de contagem absoluta de linfócitos específicos no grupo falecido foram significativamente mais baixos comparados ao grupo de sobreviventes, sugerindo que os níveis de fatores inflamatórios no grupo falecidos foram maiores do que no grupo sobrevivência.

Hong *et al.* (2014) mostraram que comorbidades como a diabetes e doenças cardiovasculares crônicas estão relacionadas significativamente ao desenvolvimento de complicações em casos de influenza sazonal, sendo a diabetes considerada um fator de risco independente para casos severos da influenza. As doenças mais prevalentes associadas à COVID-19 são a HAS e a DM. Mas a obesidade é considerada também um

fator de risco significativo para a doença, que possui um quadro infeccioso severo e denso, contribuindo para insuficiência de múltiplos órgãos (KASSIR *et al.*, 2020).

Pessoas obesas possuem uma ventilação na base pulmonar diminuída, devido à grande concentração de gordura abdominal, comprometendo assim a oxigenação sanguínea (PETERS, DIXON *et al.*, 2020). Além disso, a obesidade influencia na hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona e possui resistência à insulina, consequentemente gera uma piora nas condições decorrentes da COVID-19, uma vez que é através do mecanismo de ligação com os receptores da ECA2 que o vírus se infiltra na célula (FANG L *et al.*, 2020; LAKKIS *et al.*, 2020).

Além disso, a doença hepática gordurosa relacionada a obesidade aumenta o risco de COVID-19 grave em seis vezes. Esta poderosa associação entre doença hepática gordurosa e o risco de um resultado fatal com COVID-19 é válida mesmo após o ajuste para idade, sexo, tabagismo, diabetes, hipertensão e dislipidemia (ZHENG *et al.*, 2020).

Em relação a cardiopatias a detecção é feita através dos altos níveis de troponina, pode ser causada por uma lesão isquêmica ou não, como também por uma miocardite (DRIGGIN *et al.*, 2020). A lesão causada pelo vírus da SARS-CoV-2 é justificada pelo mecanismo de ligação com os receptores da ECA 2, que está presente de forma significativa no tecido cardíaco, sendo responsável pela lesão cardíaca direta (ZHENG *et al.*, 2020).

Os idosos são a classe mais afetada pelo SARS-COV-2, é nesta população que se concentra as maiores taxas de incidência e mortalidade da COVID-19 (SOMMERSTEIN *et al.*, 2020). Ao contrário da população de crianças que possuem menores taxas de infecção e quando são infectadas desenvolvem casos leves da doença, diferente quando comparado a casos do vírus influenza, por exemplo, (CHENG *et al.*, 2020; ZHOU *et al.*, 2020)

É evidente que pacientes portadores de comorbidades apresentam diminuição da função imunológica, uma consequência da sua doença de base, promovendo assim maior facilidade para desenvolvimento de casos graves da COVID-19, com aumento do risco de complicações sistêmicas, piora no prognóstico e consequentemente evolução para o óbito (BAEK *et al.*, 2020).

3.5. COVID-19 E VULNERABILIDADE SOCIAL

A pandemia do novo coronavírus tornou-se uma emergência sanitária acerca de impactos tanto sociais como econômicos, desenvolvendo assim uma crise sistêmica de forma a comprometer questões biopsicossociais (HUMAN DEVELOPMENT PERSPECTIVES, 2020). Alguns destes comprometimentos estão diretamente ligados a estrutura exigida e ao não seguimento de medidas de prevenção, ou seja, a carência de

leitos hospitalares, a insuficiência de testes para obter diagnósticos da população e equipamentos para os profissionais da saúde (MARINELLI, *et al.*, 2020).

As medidas de prevenção estabelecidas pelo Ministério da Saúde são essenciais para evitar contaminação demasiada e sobrecarregar o sistema de saúde em todo o mundo. Países subdesenvolvidos apresentam maior vulnerabilidade social em relação aos desenvolvidos, esses países também apresentam taxas elevadas de mortalidade por COVID-19, tais achados são justificados pelas desigualdades socioeconômicas encontradas nessas regiões com estruturas precárias de saúde, educação, e difíceis condições financeiras (DEMENECHL, *et al.* 2020; GUIMARÃES *et al.*, 2020).

A pandemia intensificou as condições de vulnerabilidade social dos indivíduos que já se encontravam em condições desfavorecidas, de trabalho, de renda, de educação, de moradias e limitações nos serviços de saúde. Essa vulnerabilidade é influenciada tanto pela patogenia do vírus quanto o impacto dos determinantes sociais (ESTRELA *et al.*, 2020). Esse grupo vulnerável é composto principalmente por moradores de rua, periferias, indivíduos portadores de comorbidades como hipertensão e diabetes e também pessoas negras (BERNADES *et al.*, 2020).

A baixa escolaridade está relacionada com o acesso dos indivíduos ao sistema, e ao não entendimento das medidas de prevenção, uma vez que reduz sua capacidade de compreensão com relação ao sistema, dificultando o reconhecimento de situações relacionadas à saúde que compromete a tomada de decisão sobre sua própria condição de saúde. Dessa forma o indivíduo adquire uma resistência em buscar e utilizar os serviços prestados de saúde (STOPA, 2017).

No Brasil, é possível notar uma desigualdade em relação ao acesso dos atendimentos hospitalares, e diante a pandemia o sistema de saúde torna-se pressionado. Ou seja, se há falha no serviço de saúde consequentemente resulta no elevado número de óbitos (BEZERRA, *et al.*, 2020). Borges e Crespo (2020) afirmam que pessoas com baixa escolaridade apresentam mais chance de fazer parte do grupo de risco quando comparados aqueles que possuem nível superior.

A região Nordeste possui o maior índice de pobreza em relação às outras regiões do Brasil. A maioria da população é de alta vulnerabilidade social, dependendo da assistência emergencial do governo para ultrapassar as dificuldades da pandemia, além de ter maior resistência para seguir as medidas preventivas, como uso de máscara, distanciamento social e higienização (ROCHA, 2013; SOUZA *et al.*, 2020).

De acordo com Oliveira *et al* (2016) a região nordeste apresentou maior susceptibilidade para doenças crônicas, devido às más condições de vida e acesso a saúde para controle de doenças (LEITE *et al.*, 2015). Em estudo realizado no estado do Rio

Grande do Norte, observou que os bairros com maior número de idosos e com melhores indicadores socioeconômicos apresentaram as maiores taxas de incidência da COVID-19, mas tem relação inversa quando comparado a população negra e parda, que possui índices altos de letalidade, enfatizando ainda mais as disparidades sociais existentes (TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Os desfavorecidos socioeconomicamente são representados por minorias raciais e étnicas que trabalham em empregos casuais, necessitando de recursos financeiros para permanecerem no isolamento social. Já a elite cada vez mais seleta possui o poder do privilégio em uma pandemia em que os mais vulneráveis serão os mais atingidos (SMITH *et al.*, 2020). As diretrizes de distanciamento social são mais bem seguidas por indivíduos de alta renda, uma vez que possuem melhor acesso a tecnologias para educação, melhores condições para “*Home Office*” e tele consultas (HUMAN DEVELOPMENT PERSPECTIVES, 2020).

É possível estimar as possíveis consequências da COVID-19 através do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (HUMAN DEVELOPMENT PERSPECTIVES, 2020). O IDH é um indicador de desenvolvimento que analisa a longevidade, educação e renda de forma global, é mais utilizado com dados relacionados aos países (SOUZA *et al.*, 2020). No Brasil é mais adequada à utilização do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), transmite de forma eficaz e mais fidedigna aos estados e municípios brasileiros (ROMERO; SILVA, 2020).

Ao relacionar o IDH com o câncer bucal em países da América Latina observou que países com baixo IDH possuem acesso precário ao controle e prevenção da doença, consequentemente leva a um diagnóstico tardio e elevadas taxas de mortalidade, concluindo que mesmo aqueles países apresentando alto IDH e altas taxas de incidência do câncer, a taxa de mortalidade é maior nos países com baixo IDH (HERRERA-SERNA *et al.*, 2020).

Marciel *et al* (2020) confirmaram a associação entre a COVID-19 e o desenvolvimento humano, uma vez que os municípios com maiores taxas de incidência da COVID-19 apresentaram altos valores de IDHM. Os primeiros casos de contaminação foram notificados em bairros com melhor IDHM, e todos tinham viajado para o exterior, sugerindo assim que um elevado IDHM facilita a circulação viral intensa, a transmissibilidade e agravamento do quadro clínico de COVID-19.

Em relação ao IDH e o índice de Gini, influenciam diretamente os números de mamografias no Brasil, é justificado pelo baixo acesso aos exames principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Consequentemente as pacientes são mais

propensas a adoecer devido à falta de conhecimento, escolaridade e diminuição no acesso a serviços especializados (BEZERRA, *et al.*, 2018).

Os índices de Gini e Theil-L são considerados indicadores que medem a concentração de renda, Figueiredo e Asami (2018) afirmaram que a desigualdade de renda, avaliada pelos índices, está positivamente associada ao aumento da mortalidade por câncer de mama no Brasil. Mol *et al* (2020) mostrou que o índice de Gini tem relação direta com a incidência de dengue somados dos anos de 2007 a 2016, ou seja, quanto maiores os valores do índice, maiores registros de incidência da dengue, consequentemente uma maior desigualdade social.

4. MATERIAIS E METODOS

4.1. TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal retrospectivo através de dados secundários no período em que a COVID-19 apresentou 49% a menos de mortes em relação ao pico no ano de 2020.

4.2. ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), uma vez que foram utilizados dados secundários disponibilizados em plataformas das secretárias de saúde de cada estado.

4.3 AMOSTRA

A amostra foi composta de todos os óbitos confirmados da COVID-19, nos estados participantes do estudo de acordo com a disponibilidade dos dados nas plataformas de busca dos estados no período de declínio do número de óbitos em 49%.

4.4. COLETA DE DADOS

A busca dos dados secundários foi feita nos *sites* das secretarias de saúde dos estados através das planilhas de monitoramento, painéis eletrônicos e boletins epidemiológicos. Não houve sobreposição de dados, haja vista cada estado apresentou seus dados de forma diferente. Foram coletados dados de seis estados da região Nordeste: Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe de acordo com a

disponibilidade dos dados de cada estado. Os dados de Piauí, Pernambuco e Ceará não foram disponibilizados pelas plataformas de busca.

Foram coletados os dados dos óbitos por COVID-19 e os estratos de idade, sexo e as comorbidades, no período em que o número de óbitos de cada estado alcançou a curva decrescente de 49% em relação ao pico máximo de média móvel dos óbitos, cada estado apresentou um período de declínio específico em diferentes meses do ano de 2020.

Além dessas informações, foram coletados dados brutos: do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), índice de GINI, índice de Theil-L, taxa de envelhecimento.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH Global - longevidade, educação e renda, mas vai além: adéqua a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros. O índice varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD, 2020).

O Índice de Vulnerabilidade Social representa o acesso, a ausência ou a insuficiência de alguns ativos em áreas do território brasileiro, que deveriam estar disponíveis para todos os cidadãos, por meio de ações do estado. O IVS é interpretado de forma inversa quando comparado ao IDHM, ou seja, quanto mais alta a vulnerabilidade social em algum determinado território, maior será a precariedade das condições de vida da população que está inserida neste território, resultando assim em um IVS com valores próximos a 1 (pior situação), por outro lado, valores próximos a 0 indicam baixa, ou inexistente vulnerabilidade.

O Índice de Gini é utilizado para mensurar a desigualdade de renda, demonstrando a diferença entre os mais pobres e os mais ricos de uma região ou país. Tem o objetivo de identificar se existe muita ou pouca diferença. O Índice de Gini foi desenvolvido pelo italiano Corrado Gini e publicado em 1912, o sistema é considerado um dos principais indicadores de desigualdade social no mundo. É mensurado por instituições competentes tanto no Brasil como em outros países, por exemplo, a ONU (Organização das Nações Unidas), apontou no relatório de 2016, o Brasil entre os 10 países com maior desigualdade do mundo, apresentando um índice de 0,515. Os valores dos coeficientes variam de 0 (zero) a 1 (um), e é interpretado como quanto mais próximo de zero menor é a desigualdade social, e quanto mais próximo de 1 apresenta maior desigualdade (IPEA, 2020).

O Índice L de Theil é outro indicador que mede a desigualdade de distribuição de renda, esse índice satisfaz todos os requisitos de um bom indicador de desigualdade, o

coeficiente de Theil, segundo BARROS *et al* (2000a), é uma medida de desigualdade utilizada em grande escala para mensurar a desigualdade de renda e deriva da noção de entropia, quanto maior o índice, maior a concentração de renda na amostra. As principais vantagens desse índice em relação a outros é sua sensibilidade aos diferenciais de observações na variável, verificados nas proximidades da cauda inferior da distribuição e sua possibilidade de ser decomposição aditiva por subgrupos populacionais. O uso do índice permite a obtenção de informações importantes, relativas à contribuição de diferentes variáveis para a desigualdade observada em uma determinada variável de bem-estar dos indivíduos. O índice de Theil é dado pela seguinte formula: $Theil = 1 - \exp(-R)$. Este valor está entre 0 e 1 e quanto maior este valor, pior a distribuição. O Índice de Theil, calculado por Theil em 1967, é baseado no conceito de entropia de uma distribuição (IPEA, 2020).

A taxa de envelhecimento é obtida pela razão entre a população idosa e a população jovem, ou seja, o número de pessoas de 60 e mais anos de idade, para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Quando existe um aumento na população jovem maior que na população idosa, a taxa traduz o rejuvenescimento da população, apesar de ampla participação dos idosos sugerir o envelhecimento da população. Por outro lado, se os dois grupos etários apresentarem variações de mesmo sentido e intensidade, a taxa não varia o que significa estabilidade no envelhecimento, apesar da proporção de idosos indicarem elevação ou diminuição do envelhecimento, conforme a direção da mudança (CLOSS; SCHWANKE, 2012).

4.5. VARIÁVEIS DO ESTUDO

- ✓ Dependentes: Comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19.
- ✓ Independentes: Idade dos óbitos por COVID-19, Sexo dos óbitos por COVID-19, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos estados, Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) dos estados, Índice de GINI dos estados, Índice de Theil-L dos estados, taxa de envelhecimentos dos respectivos estados.

Quadro 1: Variáveis do estudo e fonte dos dados.

Variáveis	Fonte
Comorbidades, Idade e Sexo dos Óbitos da COVID-19	Dados das secretárias da saúde dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe.
Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)	PNUD, 2020
Índice de vulnerabilidade social (IVS)	IPEA, 2020
Índice de GINI	PNUD, 2020
Índice de Theil-L	IPEA, 2020
Taxa de Envelhecimento	PNUD, 2020
Taxa de letalidade	Dados das secretárias da saúde dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Sergipe.

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A tabulação de dados e tabelas foram confeccionadas pelo Programa Microsoft Excel 2013 e o programa *GraphPadPrisma* (versão 6.01) para realizar a análise estatística. Para normalização dos dados foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Sminov*. Após normalização foi utilizado o teste *Qui-quadrado* para comparação da distribuição observada com a esperada das variáveis independentes e dependentes. Para realização das correlações entre óbitos e os índices de vulnerabilidade, e as comorbidades e os índices de renda, vulnerabilidade e desenvolvimento foi utilizado o Teste de *Spearman* considerando correlação fraca ($r = 0,1$ a $0,3$), moderada ($r = 0,4$ a $0,6$) e forte ($r = 0,7$ a $1,0$), levando em consideração $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

Seis estados da região Nordeste foram analisados, uma vez que as plataformas de busca não disponibilizaram os dados dos estados do Piauí, Ceará e Pernambuco. Um total de 770.226 casos confirmados de COVID-19 após queda de 49% dos óbitos, desses casos positivos, 15.512 corresponderam ao total de óbitos destes estados. Dos 15.512 óbitos, 8.221 são do sexo masculino e 7.282 do sexo feminino e 2 óbitos com sexo não identificados.

Na tabela 1 pode-se observar a distribuição dos óbitos por COVID-19, por estado da Federação e de acordo com o sexo masculino apresentou total de 8.221 óbitos e o sexo feminino 7.289. Desta forma, entre os estados analisados os óbitos foram prevalentes no sexo masculino. Mas ao analisar o sexo por cada estado podemos destacar quatro estados que apresentaram prevalência significativa no sexo masculino, são eles: Paraíba com 52,06%, Sergipe com 64,02%, Alagoas com 57,16% e Rio Grande do Norte apresentando 56,24% (Tabela 1).

Tabela 1-Prevalência de óbitos da COVID-19 por sexo nos estados da região Nordeste em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

ESTADOS	Masculino	Feminino	Valor de p	TOTAL
	n (%)	n (%)		n (%)
Bahia	2972(46,94)	3360(53,06)	0,17	6332(100)
Maranhão	1562(60,33)	1027(39,67)	0,52	2589(100)
Paraíba	946(52,06)	871(47,94)	0,001	1817(100)
Sergipe	331(64,02)	186(35,98)	0,001	517(100)
Alagoas	986(57,16)	739(42,84)	0,001	1725(100)
Rio Grande do Norte	1424(56,24)	1106(43,68)	0,001	2532(100)
Total	8221	7289		0,0001

Legenda: N: frequência absoluta; (%): frequência relativa; NI: não identificado. Considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,001$. Teste *Qui-quadrado*.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Em relação às comorbidades pode-se observar que no estado do Maranhão a Hipertensão Arterial Sistêmica e a Diabetes foram prevalentes relacionadas aos casos de óbitos ocorridos, apresentando valores de 40,34% (1.025) para o sexo masculino e 33,12% (672) no sexo feminino e 26,72% no sexo masculino, 24,3% no sexo feminino, respectivamente. No Rio Grande do Norte a DM e a cardiopatia foram as duas comorbidades mais prevalentes, com relação à Diabetes o estado apresentou valores de 28% (4.760) no sexo masculino e 29,01% (6.506) no sexo feminino.

No estado da Paraíba pode-se verificar que as comorbidades prevalentes nos óbitos por COVID no período foram a Diabetes e a Hipertensão sendo 25,32% (440) do sexo masculino e 21,9% (402) do sexo feminino, para a Hipertensão o estado apresentou 24,63% (428) para o sexo masculino e 20,9% (384) para o sexo feminino. Em Sergipe a Diabetes e a Hipertensão foram as comorbidades prevalentes, a diabetes no sexo masculino apresentou 23,59% (292) e no sexo feminino 23,73% (262), já para hipertensão o sexo masculino apresentou 29,56% (366) e 30,64% (337) para o sexo feminino.

Os registros dos óbitos estão relacionados a prevalência de comorbidades DM e cardiopatias no estado de Alagoas. A diabetes esteve prevalente nos casos de óbitos pesquisados sendo 33,7% do sexo masculino (245), e 28,14% (206) do sexo feminino. A cardiopatia esteve prevalente nos casos de óbitos para o sexo masculino em 20,63% (150) e 21,31% para o sexo feminino (156). O estado da Bahia apresentou Diabetes e Hipertensão como comorbidades prevalente nos casos de óbitos estudados. Para o sexo masculino a diabetes apresentou 24,90% (1.259) e para o sexo feminino 24,79% (1.151). A hipertensão apresentou valores de 26,36% (1.333) para o sexo masculino e 27,35% (1.270) para o sexo feminino (Tabela 2).

Tabela 2-Prevalência das comorbidades relacionadas a óbitos por COVID-19 por sexo nos estados da região Nordeste em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

	Maranhão		Rio Grande do Norte		Paraíba		Sergipe		Alagoas		Bahia	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
COMORBIDADES	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
CARDIOPATIA	139(6,90)	220(8,7)	10431(46,51)	8283(48,6)	290(15,80)	274(15,80)	109(9,91)	134(10,82)	156(21,31)	150(20,63)	659(14,19)	809(16,00)
DIABETES	493(24,30)	679(26,72)	6506(29,01)	4760(28,0)	402(21,90)	440(25,32)	261(23,73)	292(23,59)	206(28,14)	245(33,70)	1151(24,79)	1259(24,90)
DOENÇA RENAL	63(3,11)	115(4,53)	700(3,12)	747(4,39)	60(3,10)	64(3,68)	43(3,91)	56(4,523)	16(2,19)	30(4,13)	238(5,13)	313(6,19)
HIPERTENSAO	672 (33,12)	1025(40,34)	42(0,19)	58(0,34)	384(20,90)	428(24,63)	337(30,64)	366(29,56)	72(9,84)	101(13,90)	1270(27,35)	1333(26,36)
HIPERTENSAO, DIABETES	333(16,41)	0(0,00)	19(0,09)	30(0,18)	199(10,80)	216(12,43)	120(10,91)	110(8,88)	41(5,6)	53(7,29)	442(9,52)	449(8,88)
OBESIDADE	60(2,96)	71(2,79)	49(0,21)	85(0,50)	79(4,30)	55(3,17)	76(6,91)	64(5,17)	10(1,37)	16(2,20)	267(5,75)	181(3,58)
ONCOLOGICO/NEOPLASIA	40(2,00)	76(2,99)	0(0,00)	0(0,00)	29(1,00)	17(0,98)	32(2,91)	46(3,71)	4(0,54)	6(0,82)	126(2,71)	152(3,01)
PNEUMOPATIA	15(0,74)	20(0,79)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	7(0,64)	19(1,53)	3(0,41)	0(0,00)	4(0,09)	8(0,16)
DOENÇAS RESPIRATORIAS	0(0,00)	0(0,00)	3464(15,44)	2235(13,1)	79(4,30)	78(4,49)	5(0,45)	0(0,00)	25(3,41)	32(4,40)	153(3,30)	212(4,19)
ASMA	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	11(1,00)	5(0,40)	65(8,88)	86(11,83)	4(0,09)	1(0,02)
DPOC	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	22(2,00)	36(2,90)	0(0,00)	0(0,00)	12(0,26)	4(0,08)
IMUNOSSUPRESSAO	0(0,00)	0(0,00)	874(3,90)	591(3,5)	26(1,40)	22(1,27)	15(1,36)	22(1,77)	8(1,09)	6(0,82)	54(1,16)	49(0,97)
DOENÇAS CROMOSSOMICAS	0(0,00)	0(0,00)	344(1,53)	244(1,43)	344(1,40)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,14)	0(0,00)	0(0,00)	2(0,03)
DOENÇA HEMATOLOGICA	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	13(0,70)	0(0,00)	3(0,27)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	22(0,48)	27(0,53)
DOENÇA NEUROLOGICA	67(3,30)	116(4,57)	0(0,00)	0(0,00)	196(10,60)	75(4,32)	10(0,90)	11(0,88)	0(0,00)	2(0,28)	88(1,90)	77(1,52)
TABAGISMO	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	20(1,00)	24(1,38)	1(0,09)	2(0,16)	1(0,14)	0(0,00)	24(0,50)	70(1,38)
DOENÇA METABOLICA	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	10(0,50)	12(0,69)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	21(0,45)	13(0,26)
ETILISMO	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	3(0,16)	7(0,40)	0(0,00)	0(0,00)	1(0,14)	0(0,00)	0(0,00)	4(0,08)
OUTROS	147(7,25)	219(8,62)	0(0,00)	0(0,00)	39(2,00)	26(1,50)	48(4,36)	0(0,00)	123(16,8)	0(0,00)	108(2,33)	94(1,86)
TOTAL	2029(100)	2541(100)	22429(100)	17033(100)	1835(100)	1738(100)	1100(100)	1163(100)	732(100)	727(100)	4643(100)	5057(100)

Legenda: N: frequência absoluta; (%): frequência relativa; considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,001$. Teste *Qui-quadrado*. Cada estado apresenta dados das comorbidades de forma distinta.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Ao analisar a prevalência dos óbitos da COVID-19 em relação a faixa etária nos estados pode-se identificar no estado do Maranhão as faixas etárias prevalentes foram as de 60 a 69 anos com 23,69% (370) para o sexo masculino e 22,51% (231) para o sexo feminino. Na faixa etária de 70 a 79 anos este estado apresentou para o sexo masculino 29,26% (457) e para o sexo feminino 27% (277) e na faixa etária >80 anos obteve 28,17% (440) para o sexo masculino e 30,99% (318) para o sexo feminino.

Com relação ao estado da Paraíba, destacam-se as faixas etárias de 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e >80 anos, com seus valores para o sexo masculino de 20,27% (192), 25,34% (240), 27,24% (258) respectivamente. E para o sexo feminino 18,87% (163), 23,15% (200), 35,76% (309) respectivamente.

No estado de Sergipe as faixas etárias prevalentes foram as de 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e >80 anos. A faixa etária de 60 a 69 anos apresentou para o sexo masculino 23,52% (238) e 18,71% (142) para o sexo feminino. Já na faixa etária 70 a 79 anos o sexo masculino apresentou 25,40% (257) e o sexo feminino 23,32% (177). E na faixa etária >80 anos o sexo masculino obteve um valor de 21,25% (215) e o sexo feminino de 27,27% (207).

O estado da Bahia também apresentou prevalência nas faixas etárias de 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e > 80 anos. O sexo masculino apresentou 22,92% (982) e o sexo feminino 19,61% (659) na faixa etária de 60 a 69 anos. Já na faixa etária de 70 a 79 o sexo masculino obteve valor de 24,78% (1.062) e o valor de 23,42% (787) para o sexo feminino. Para a faixa etária de >80 anos, o sexo masculino apresentou 24,97% (1.070) e para o sexo feminino 33,36% (1.121).

Alagoas também apresentou prevalência semelhante aos outros estados, nas faixas etárias de 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e >80 anos. O sexo masculino apresentou 24,06% (237) e o feminino 25,41% (188) na faixa etária de 60 a 69 anos. Para a faixa etária de 70 a 79 anos o sexo masculino apresentou 28,63% (282) e 24,19% (179) para o sexo masculino. Já na faixa etária de >80 anos o sexo masculino obteve valor de 20,61% (203) e o sexo feminino com 23,92% (177).

O estado do Rio Grande do Norte apresentou prevalência nas faixas etárias de 20 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 a 59 anos. O sexo masculino apresentou valores de 25,85% (4.761), 20,01% (3.686) e 19,37% (3.568) nas respectivas faixas etárias. Já o sexo feminino obteve valores respectivamente de 23,63% (4.385), 20,56% (3.815), e 22,26% (4.131) (Tabela3).

Tabela 3-Prevalência dos óbitos da COVID-19 por faixa etária e sexo nos estados da região Nordeste do Brasil em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

	Maranhão		Paraíba		Sergipe		Bahia		Rio Grande do Norte		Alagoas	
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
< 1 ano	5(0,49)	2(0,13)	6(0,69)	3(0,31)	4(0,52)	7(0,69)	7(0,21)	11(0,26)	35(0,19)	45(0,24)	1(0,14)	0(0,00)
1 a 4 anos	4(0,39)	2(0,13)	0(0,00)	1(0,10)	1(0,13)	3(0,30)	1(0,03)	2(0,05)	39(0,21)	101(0,54)	2(0,27)	0(0,00)
4 a 14 anos	1(0,10)	2(0,13)	0(0,00)	0(0,00)	7(0,93)	8(0,79)	5(0,15)	12(0,28)	150(0,81)	283(1,54)	3(0,41)	4(0,41)
15 a 19 anos	2(0,20)	8(0,51)	1(0,12)	2(0,20)	2(0,26)	6(0,59)	11(0,33)	8(0,19)	214(1,15)	3169(1,72)	3(0,41)	4(0,41)
20 a 39 anos	38(3,70)	51(3,26)	41(4,74)	47(5,00)	50(6,59)	61(6,02)	154(4,60)	217(5,06)	4385(23,63)	4761(25,85)	39(5,27)	43(4,36)
40 a 49 anos	45(4,39)	77(4,93)	49(5,67)	78(8,23)	58(7,64)	84(8,30)	256(7,62)	330(7,70)	3815(20,56)	3686(20,01)	61(8,24)	71(7,20)
50 a 59 anos	105(10,23)	153(9,80)	94(10,88)	126(13,31)	111(14,62)	133(13,14)	359(10,68)	591(13,79)	4131(22,26)	3568(19,37)	86(11,62)	138(14,01)
60 a 69 anos	231(22,51)	370(23,69)	163(18,87)	192(20,27)	142(18,71)	238(23,52)	659(19,61)	982(22,92)	2657(14,32)	2504(13,59)	188(25,41)	237(24,06)
70 a 79 anos	277(27,00)	457(29,26)	200(23,15)	240(25,34)	177(23,32)	257(25,40)	787(23,42)	1062(24,78)	1764(9,50)	1867(10,14)	179(24,19)	282(28,63)
> 80 anos	318(30,99)	440(28,17)	309(35,76)	258(27,24)	207(27,27)	215(21,25)	1121(33,36)	1070(24,97)	1302(7,02)	1215(6,60)	177(23,92)	203(20,61)
Indefinido	0(0,00)	0(0,00)	1(0,12)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	0(0,00)	66(0,36)	75(0,41)	1(0,14)	3(0,31)
TOTAL	1026(100,00)	1562(100,00)	864(100,00)	947(100,00)	759(100,00)	1012(100,00)	3360(100,00)	4285(100,00)	18558(100,00)	21274(100,00)	740(100,00)	985(100,00)

Legenda: N: frequência absoluta; (%): frequência relativa; considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,001$. Teste *Qui-quadrado*.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

A tabela 4 apresenta o resultado das correlações entre o número total de óbitos com os indicadores de vulnerabilidade sociais, a densidade demográfica, IDHM, IVS, Índice de GINI, Índice de Theil-L, taxa de envelhecimento, semanas para 49% a menos de morte e 1º óbito ao pico. Embora poucas destas correlações tenham expressado um resultado estatisticamente significativo, a taxa de envelhecimento apresentou correlação positiva bem fraca, ao passo que o 1º óbito ao pico da doença no território do Nordeste brasileiro apresentou correlação positiva moderada com o número total dos óbitos durante o período estudado. Esses resultados parecem representar como a população mais idosa pode influenciar na totalidade dos óbitos, bem como o relato do 1º óbito no período de pico da doença. O índice de GINI ($r= 0,862$) e o índice de Theil-L ($r= 0,863$) apresentaram correlação positiva e forte com o número total de óbitos de forma significativa ($p= 0,012$; $p= 0,012$, respectivamente). Dessa forma, pode-se afirmar que o número total de óbitos registrados por COVID-19, durante o período estudado, está diretamente ligado às condições de concentração e distribuição de renda entre os estados do Nordeste brasileiro (Tabela 4).

Tabela 4- Correlação entre indicadores de vulnerabilidade social e óbitos da COVID-19 no Nordeste do Brasil em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

Nº TOTAL DE ÓBITOS	VS. DENSIDADE DEMOGRAFICA	VS. IDHM	VS. IVS	VS. INDICE DE GINI	VS. INDICE DE THEIL-L	VS. TAXA DE ENVELHECIMENTO [2010]	VS. Semanas para 49% a menos de morte	VS. 1º óbito ao pico
Valor de <i>r</i>	-0,471	0,027	0,079	0,862	0,863	0,130	-0,005	0,603
Valor de <i>p</i>	0,285	0,953	0,866	0,012	0,012	0,781	0,990	0,151

Legenda: IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), IVS (Índice de Vulnerabilidade Social). Considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,01$ e $p < 0,001$. Teste de *Spearman r*, considerando correlação fraca ($r = 0,1$ a $0,3$); moderada ($r = 0,4$ a $0,6$) e forte ($r = 0,7$ a $1,0$) com $p < 0,05$.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Ao analisar a correlação das comorbidades prevalentes entre os estados com idade de forma geral e a idade ≥ 60 anos por sexo foi encontrada na comorbidade diabetes correlação fraca significativa ($r = 0,121$; $p = 0,001$) para óbitos do sexo masculino ≥ 60 anos no estado de Alagoas. No estado da Bahia em relação à comorbidade diabetes observou correlação fraca e significativa ($r = 0,110$; $p = 0,0006$) para o sexo masculino ≥ 60 anos, correlação muito fraca e significativa para o sexo feminino de todas as idades ($r = 0,045$; $p = 0,024$) e correlação muito fraca e significativa ($r = 0,045$; $p = 0,048$) para o sexo feminino ≥ 60 anos. Para a comorbidade Hipertensão o estado da Bahia apresentou correlação muito fraca e significativa ($r = -0,097$; $p < 0,0001$) para o sexo masculino em todas as idades e também para o sexo feminino de todas as idades ($r = -0,067$; $p = 0,0008$).

No estado do Maranhão as correlações encontradas foram fracas e significativas em relação ao sexo masculino ≥ 60 anos ($r = 0,101$; $p = 0,0006$), sexo feminino ≥ 60 anos ($r = 0,141$; $p = 0,0001$) em relação a comorbidade diabetes. Quanto à comorbidade Hipertensão o estado apresentou correlação muito fraca para o sexo masculino de todas as idades ($r = -0,130$; $p < 0,0001$) e para o sexo feminino de todas as idades ($r = -0,146$; $p < 0,0001$).

Sergipe apresentou correlações fracas e significativas em relação à diabetes para o sexo feminino de todas as idades ($r = 0,110$; $p = 0,025$) e feminino ≥ 60 anos ($r = 0,111$; $p = 0,044$). Para a comorbidade hipertensão o estado apresentou correlações fracas e significativas para o sexo feminino de todas as idades ($r = -0,220$; $p < 0,0001$) e feminino ≥ 60 anos ($r = -0,151$; $p = 0,006$).

As correlações no estado da Paraíba foram fracas e significativas para o sexo masculino e feminino ≥ 60 anos ($r = 0,111$; $p = 0,003$; $r = 0,123$; $p = 0,001$ respectivamente). Já em relação à hipertensão o estado apresentou correlação muito fraca para p sexo

masculino de todas as idades ($r = -0,065$; $p = 0,044$) e correlação fraca significativa ($r = -0,125$; $p = 0,0002$) para o sexo feminino de todas as idades.

O estado do Rio Grande do Norte apresentou para a comorbidade Cardiopatia correlação fraca e significativa ($r = -0,219$; $p < 0,0001$) para o sexo masculino de todas as idades, correlação muito fraca para o sexo masculino ≥ 60 anos ($r = -0,058$; $p < 0,0001$). Quanto ao sexo feminino para todas as idades apresentou correlação fraca ($r = -0,303$; $p < 0,0001$) e ≥ 60 anos correlação muito fraca ($r = -0,065$; $p < 0,0001$). Em relação à diabetes o estado apresentou correlação moderada e significativa ($r = -0,404$; $p < 0,0001$) para o sexo masculino de todas as idades e ≥ 60 anos ($r = 0,440$; $p < 0,0001$). E correlação fraca significativa ($r = -0,277$; $p < 0,0001$) para o sexo feminino de todas as idades (Tabela 5).

Tabela 5: Correlação das comorbidades prevalentes nos casos de óbitos da COVID-19 de acordo com o sexo e a idade no Nordeste do Brasil em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

	Cardiopatia				Diabetes				Hipertensão Arterial			
	Masculino		Feminino		Masculino		Feminino		Masculino		Feminino	
	<i>r</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Valor <i>p</i>	<i>r</i>	Valor <i>p</i>
Alagoas												
Todas as idades	-0,061	0,054	-0,050	0,168	-0,013	0,673	-0,034	0,347	-	-	-	-
≥60 anos	0,027	0,467	0,001	0,967	0,121	0,001	0,004	0,918	-	-	-	-
Bahia												
Todas as idades	-	-	-	-	0,028	0,117	0,045	0,024	-0,097	< 0,0001	-0,067	0,0008
≥60 anos	-	-	-	-	0,110	< 0,0001	0,045	0,048	0,021	0,314	-0,011	0,621
Maranhão												
Todas as idades	-	-	-	-	0,038	0,150	0,028	0,391	-0,130	< 0,0001	-0,146	< 0,0001
≥60 anos	-	-	-	-	0,101	0,0006	0,141	0,0001	-0,038	0,196	-0,029	0,423
Sergipe												
Todas as idades	-	-	-	-	-0,009	0,834	0,110	0,025	-0,051	0,258	-0,220	< 0,0001
≥60 anos	-	-	-	-	0,077	0,138	0,111	0,044	-0,041	0,428	-0,151	0,006
Paraíba												
Todas as idades	-	-	-	-	0,062	0,055	0,039	0,253	-0,065	0,044	-0,125	0,0002
≥60 anos	-	-	-	-	0,111	0,003	0,123	0,001	0,056	0,135	-0,074	0,055
Rio Grande do Norte												
Todas as idades	-0,219	< 0,0001	-0,303	< 0,0001	-0,404	< 0,0001	-0,277	< 0,0001	-	-	-	-
≥60 anos	-0,058	< 0,0001	-0,065	< 0,0001	0,440	< 0,0001	-0,018	0,168	-	-	-	-

Legenda: Considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,01$ e $p < 0,001$. Teste de *Spearman r*, considerando correlação fraca ($r = 0,1$ a $0,3$); moderada ($r = 0,4$ a $0,6$) e forte ($r = 0,7$ a $1,0$) com $p < 0,05$.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

A tabela 6 apresenta as correlações de frequência relativa com as comorbidades, foi encontrada correlação forte significativa e negativa ($r = -0,720$; $p = 0,006$) da comorbidade diabetes com o índice de Gini e o índice de Theil-L ($r = -0,720$; $p = 0,006$) já o índice de vulnerabilidade social e o índice de desenvolvimento municipal não foi encontrada correlação significativa. A hipertensão apresentou correlação moderada significativa ($r = 0,593$; $p = 0,047$) com o índice de vulnerabilidade social. Desta forma podemos afirmar que as comorbidades diabetes e hipertensão estão ligadas às condições de desigualdades sociais e distribuição de renda nos estados do Nordeste do Brasil (Tabela 6).

Tabela 6: Correlação entre a frequência relativa das comorbidades Diabetes, Hipertensão e Cardiopatia dos casos de óbitos da COVID-19 no Nordeste do Brasil e os índices de vulnerabilidade social em declínio de 49% de óbito no ano de 2020.

Nordeste Diabetes	vs. GINI	vs. THEIL-L	vs.IVS	vs.IDHM
<i>r</i>	-0,720	-0,720	0,056	-0,197
Valor de <i>p</i>	0,006	0,006	0,876	0,515
Nordeste Hipertensão				
<i>r</i>	0,524	0,524	0,593	-0,197
Valor de <i>p</i>	0,089	0,089	0,047	0,515
Nordeste Cardiopatia				
<i>r</i>	-0,481	-0,481	-0,538	0,226
Valor de <i>p</i>	0,077	0,077	0,063	0,478

Legenda: IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), IVS (Índice de Vulnerabilidade Social). Considerando valor de $p < 0,05$; $p < 0,01$ e $p < 0,001$. Teste de *Spearman r*, correlação fraca ($r = 0,1$ a $0,3$); moderada ($r = 0,4$ a $0,6$) e forte ($r = 0,7$ a $1,0$) com $p < 0,05$.

Fonte: Baseado em SAÚDE, 2020. In: Boletim COVID-19 dos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

6. DISCUSSÃO

A pandemia da COVID-19 até o mês de fevereiro de 2021 causou mais de dois milhões de óbitos no mundo e mais de duzentos mil óbitos no Brasil. A região Nordeste apresentou neste período um total de 51.968 mortes. Nos estados do presente estudo foi observado que na região Nordeste os óbitos são prevalentes em faixa etária mais alta e na presença de comorbidades. Sugerindo as comorbidades como fator de risco para quadros graves da doença e evolução para óbitos (HARAPAN *et al.*, 2020).

Foi observado que a DM e a HAS são as comorbidades mais prevalentes, resultado similar ao estudo de Zhang *et al* (2020) que mostrou as doenças pré-existentes como fatores determinantes para os óbitos principalmente entre os pacientes com quadro grave da

COVID-19. Tamayo *et al* (2020), trazem a diabetes com maior taxa de mortalidade (16,3%) comparado com quem não possuem diabetes (0%).

Desta forma é importante abordar o perfil dessas comorbidades, uma vez que a chance de um diagnóstico de COVID-19 positivo é dez vezes maior para aqueles com doenças crônicas comparados aos que não possuem comorbidades, como também o grupo de baixa renda com seis vezes mais chances de adquirir a doença em relação aos com melhores condições de renda em setenta municípios das cinco regiões do Brasil (MACINKO *et al.*, 2020).

Além das comorbidades, a faixa etária é considerada um fator importante para os óbitos, Menget *al* (2020) afirmaram que pessoas com idade superior a 60 anos fazem parte do grupo de risco para desenvolver complicações da COVID-19 e evoluírem a óbito. nossos resultados corroboram com esse estudo, já que a faixa etária a partir de 60 anos foi mais prevalente entre os estados analisados. Este achado é justificado por Barbosa *et al* (2020) que traz este grupo como população vulnerável, por fatores como renda e escolaridade, além de acessos restritos aos serviços de saúde, por isso são mais suscetíveis a contaminação, gravidade e óbitos.

Estes resultados diferem do nosso estudo em relação ao estado do Rio Grande do Norte que apresentou prevalência para a comorbidade cardiopatia e prevalência na faixa etária dos 20 aos 59 anos. A cardiopatia é comumente associada à COVID-19 e mais frequente em pacientes mais velhos, devido à redução da imunidade relacionada ao envelhecimento, proporcionando assim maiores taxas de riscos cardíacos em adultos mais velhos (LIU *et al.*, 2020). Em contrapartida Silva (2020) afirmam que adultos até 59 anos são mais impactados, pois são mais produtivos no mercado de trabalho, consequentemente ficam mais expostos a contaminação, por fazerem uso de transportes públicos, que por sua vez são utilizados sem respeito às medidas de proteção e higienização, além da superlotação destes transportes, além da baixa demanda de ônibus ofertada para esta população.

Diante do exposto, a população idosa apresenta as maiores taxas de mortalidade sendo justificada pelo fator de envelhecimento, pela redução da imunidade, mas também pelas altas prevalências de doenças crônicas quando comparada a população mais jovem (BORGES; CRESPO, 2020), semelhante aos dados deste estudo que diabetes e a hipertensão foram às doenças prevalentes bem como a faixa etária a partir dos 60 anos nos estados da região nordeste.

A literatura é controversia acerca do uso de medicamentos que tratam essas doenças crônicas, como os Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina (IECA) e Bloqueadores de Receptores de Angiotensina II (BRAs). GrodriPollitt *et al* (2020) afirmam que esses fármacos são responsáveis por estimular a ECA e podem facilitar a captação

viral, aumentando o risco de infecção grave nas pessoas com doenças pré-existentes, uma vez que a ECA2 é a principal fonte de ligação entre o vírus e o organismo humano, por estar presente em quase todos os tecidos dos seres humanos (FANG *et al.*, 2020; TADIC *et al.*, 2020).

Como também Petto *et al* (2021) especulam que ao inativa a ECA2, o vírus proporciona uma maior atividade da ECA1, dos receptores da Ang II do Sistema Renina Angiotensina (SRA) que favorece a evolução das enfermidades e conseqüentemente pioram o prognóstico dos pacientes infectados, já que os hipertensos e diabéticos exibem aumento de marcadores inflamatórios e estimulam o ciclo da enfermidade com o SRA decorrente do processo inflamatório(KIM; IWAQ, 2000; PRASAD; QUYYUMI, 2004), responsável por diminuir a reserva imunológica, dessa forma o vírus se instala de forma fácil e agressiva (VELAZQUEZ-CALDELAS *et al.*, 2019; PETTO *et al.*, 2021).

O desequilíbrio do SRA causado pela diminuição da produção das moléculas de Ang I-VII e aumento da Ang II favorece as cascatas inflamatórias e eventos trombóticos (Y SCHNITZLER *et al.*, 2011; GOMES *et al.*, 2012). Essa alteração no SRA é justificada pelo estresse oxidativo e quadro inflamatório, encontrados nas condições patológicas das comorbidades (RAY *et al.*, 2012). Conseqüentemente estes mecanismos inflamatórios proporcionam a maior susceptibilidade a infecção grave e um maior comprometimento (HUSSAIN *et al.*, 2020).

Por outro lado, o tratamento com esses medicamentos vem sendo proposto como estratégia contra a COVID-19 (ZHANG *et al.*, 2020), Imai *et al* (2005) concluíram que o bloqueio do SRA em modelo de animais reduziu lesão pulmonar significativa causada pelo SARS-CoV, que também utiliza a ECA2 como fonte de ligação.Bozkurt *et al* (2020) sugerem que os IECA poderiam beneficiar os pacientes com SARS-CoV-2, mas alerta para a insuficiência de evidências que comprovem benefícios e malefícios do uso desses fármacos. Portanto é recomendada a continuidade do tratamento com esses medicamentos, já que não possuem evidências suficientes para suspender o uso por causa da infecção por COVID-19.

Desta forma, torna-se necessário um melhor acompanhamento dessas pessoas portadoras de diabetes e hipertensão arterial, estes estudos corroboram e justificam nossos resultados com relação ao perfil e prevalência das comorbidades e faixa etária dos óbitos da COVID-19 no Nordeste brasileiro. Pois a condição de comorbidade é considerada um fator de risco para óbitos da doença, visto que existem correlações significativas entre essas doenças e a faixa etária. Assim como mostraram Almeida *et al* (2020) correlação moderada para os óbitos acima de 50 anos independente do sexo, forte correlação para idade acima de 60 anos com a comorbidade diabetes, e correlação baixa para hipertensão independente do sexo.

As condições socioeconômicas são consideradas como importante fator de risco entre os estados, indicando relações desiguais e de vulnerabilidade social. Pode ser explicado pelo não seguimento das medidas de isolamento social contra a transmissão da COVID-19. O IDHM é responsável pela mensuração indiretamente das dificuldades em permanecer em isolamento social, uma vez que precisam sair para buscar o sustento, desse modo os níveis de concentração de renda junto à escolaridade são considerados fatores determinantes (MARTINS *et al.*, 2020).

Ao se correlacionar a prevalência de óbitos nos estados e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) não apresentou correlação significativa, mas estudos mostram que os bairros que apresentam maior número de casos da COVID-19 possuem um alto IDHM, porém quando comparado a bairros mais periféricos é a mortalidade que apresenta níveis mais elevados (OLÍMPIO *et al.*, 2020).

Esta condição de vulnerabilização também foi encontrada no presente estudo que os óbitos estão diretamente relacionados à concentração e distribuição de renda, apresentando correlação positiva e forte com o índice de Gini ($r = 0,862$; $p = 0,012$) e com o índice de Theil-L ($r = 0,863$; $p = 0,012$). Não existem estudos que apresentem esta correlação, mas é nítido que a população de baixa renda possa apresentar maior vulnerabilidade a severidade da doença levando ao desfecho mortalidade, uma vez que não cumprem as medidas preventivas, o acesso a saúde é limitado e necessitam utilizar transportes públicos para trabalhar (MENDONÇA, *et al.*, 2020).

Bem como as comorbidades estão associadas aos índices que refletem vulnerabilidade social. A DM na região Nordeste apresentou alta e significativa correlação com os índices de distribuição e concentração de renda, e a HAS apresentou correlação moderada e significativa com o índice de vulnerabilidade social. O que nos remete a percepção da influência das condições sociais e financeiras como fatores determinantes para o número de óbitos, trazendo a percepção que aqueles com renda mais baixa sempre estarão vulneráveis (KIM *et al.*, 2020).

É importante salientar a relevância deste estudo por trazer informações importantes, de correlações ainda escassas sobre a temática atual da pandemia na região Nordeste do Brasil, desta forma é possível que os valores dos índices referentes a concentração e distribuição de renda, bem como o índice de vulnerabilidade social influenciem diretamente nas comorbidades e nos óbitos por COVID-19, podendo orientar políticas públicas que possam amenizar o impacto da pandemia nestes grupos vulneráveis.

7. CONCLUSÃO

Podemos concluir que a mortalidade por COVID-19 foi mais prevalente no sexo masculino e nas faixas etárias maior ou igual a 60 anos. Na região nordeste do Brasil as comorbidades mais prevalentes nos casos de óbitos no período do estudo foram DM, HAS e cardiopatias. Foi encontrada correlação significativa entre as comorbidades e as idades, como também os índices de vulnerabilidade social e desigualdade social podem sinalizar que as pessoas mais vulneráveis economicamente possuíam mais chances de morrer por COVID-19 no período estudado.

8. REFERÊNCIAS

- ABASSI, Z. A.; ASSADY, S.; KHOURY, E. E.; HEYMAN, S. N. Angiotensin converting enzyme 2—an ally or a Trojan horse? Implications to SARS-CoV-2-related cardiovascular complications. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2020; 318: H1080-H1083.
- AHMED, F.; AHMED, N.; PISSARIDES, C.; STIGLITZ, J. Why inequality could spread COVID-19. *Lancet Public Health* 2020;5(5):e240.
- AHN, D. G.; SHIN, H. J.; KIM, M. H.; LEE, S.; KIM, H. S.; MYOUNG, J.; *et al.* Current status of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of microbiology and biotechnology* 2020; 30(3): 313-324.
- ALAGOAS. Governo do Estado. Boletim Epidemiológico, acessado em 29/08/2020. Disponível em: <http://www.dados.al.gov.br/dataset/painel-covid19-alagoas>.
- ALON, T.M.; DOEPKE, M.; OLMSTEAD-RUMSEY, J.; TERTILT, M. The impact of COVID-19 on gender equality. *NBER Working Papers* 2020; 26947.
- ALRADDADI, B. M.; WATSON, J. T.; ALMARASHI, A.; ABEDI, G. R.; TURKISTANI, A.; SADLAN, M., *et al.* Risk factors for primary Middle East respiratory syndrome coronavirus illness in humans, Saudi Arabia, 2014. *Emerging infectious diseases*, 2016; 22(1):49.
- ANDERSEN, K.G.; RAMBAUT, A.; LIPKIN, W.L.; HOLMES, E.C.; GARRY, R.F. The Proximal Origin of SARS-CoV-2. *ARTIC Network*, 2020. Disponível em: <<http://virological.org/t/the-proximal-origin-of-sars-cov-2/398>>. Acesso em: 12 Junho 2020.
- ARENTZ, M.; YIM, E.; KLAFF, L.; LOKHANDWALA, S.; RIEDO, F. X.; CHONG, M.; & LEE, M. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *Jama* 2020; 323(16): 1612-1614.
- ATLAS BRASIL. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. 2015. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em agosto de 2020.
- BAEK J.H.; SEO, Y.B.; CHOI, W.S.; KEE, S.Y.; JEONG, H.W.; LEE, H.Y.; *et al.* Guideline on the prevention and control of seasonal influenza in healthcare setting. *Korean J Intern Med* 2014;29(2):265–280.
- BAHIA. Governo do Estado. Boletim Epidemiológico, acesso em 29/08/2020. Disponível em: <http://www.dados.al.gov.br/dataset/painel-covid19-alagoas>.
- BARBOSA, I.R.; GONÇALVES R.C.B.; SANTANA R.L. Social vulnerability map for the municipality of Natal (Northeast Brazil) at a census sector level. *J Human Growth Dev*. 2019; 29(1): 48 -56.
- BARRA, R. P.; MORAES, E.N.; JARDIM, A. A.; OLIVEIRA, K. K.; BONATTI, P. C. R.; ISSA, A. C. A importância da gestão correta da condição crônica na Atenção Primária à Saúde para o enfrentamento da COVID-19 em Uberlândia, Minas Gerais. *APS em Revista* 2020; 2(1):38-43.
- BARROS, G. M.; MAZULLO FILHO, J.B.R; MENDES JÚNIOR, A.C. Considerações sobre a relação entre a hipertensão e o prognóstico da COVID-19. *Journal of Health & Biological*

Sciences 2020;8(1):1-3.

BERNARDES, J. A.; ARRUIZZO, R. C.; MONTEIRO, D. M. L. V. Geografia e COVID-19: neoliberalismo, vulnerabilidades e luta pela vida. Rev Tamoios 2020;16(1):188-205.

BEZERRA, E.C.D. *et al.* Uma análise espacial das condições de enfrentamento à covid-19: uma proposta de índice da estrutura hospitalar do Brasil. CAPES, UFSM, 2020.

BEZERRA, H. D. S.; MELO, T. F. V. D.; BARBOSA, J. V.; FEITOSA, E. E. L. C.; SOUSA, L. C. M. Avaliação do acesso em mamografias no Brasil e indicadores socioeconômicos: um estudo espacial. Revista Gaúcha de Enfermagem 2018; 39: 1-9.

BORGES, G.M.; CRESPO, C.D. Aspectos demográficos e socioeconômicos dos adultos brasileiros e a COVID-19: uma análise dos grupos de risco a partir da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Cad. Saúde Pública, 2020; 36(10): 1-15.

BOZKURT, B., KOVACS, R., & HARRINGTON, B. (2020). Joint HFSA/ACC/AHA statement addresses concerns re: using RAAS antagonists in COVID-19. Journal of cardiac failure, 26(5), 370.

BRASIL, Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). Disponível em: <https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>. Acesso em agosto 2020.

BRASIL, Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). Disponível em: <https://www.conass.org.br/painelconasscovid19/>. Acesso em agosto 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE/CENSUS. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Censo Demográfico. Brasília, 2010; 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>. Acesso em setembro 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE/CENSUS. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Censo Demográfico. Brasília, 2010; 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>. Acesso em setembro 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico acessado em 24/08/2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/> em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120925_comunicadodoipea155_v5>. Acesso em: ago 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília, DF. 2009. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf. Acesso em: ago 2020.

BROUGH, H.Á.; KALAYCI, O.; SEDIVA, A.; UNTERSMAYR, E.; MUNBLIT, D.; DEL RIO, PR., *et al.* Managing childhood allergies and immunodeficiencies during respiratory virus epidemics - the 2020 COVID-19 pandemic: a statement from the EAACI. Pediatric Allergy and Immunology. 2020; 00:1-7.

BULUT C.; KATO, Y. Epidemiology of COVID-19. Turkish journal of medical sciences, 2020; 50 (SI-1): 563-570.

CAI, Q.; CHEN, F.; WANG, T.; LUO, F.; LIU, X.; WU, Q.; CHEN, J. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes care* 2020; 43(7): 1392-1398.

CAMARA, S. F.; PINTO, F. R.; DA SILVA, F. R.; GERHARD, F. Vulnerabilidade socioeconômica à COVID-19 em municípios do Ceará. *Rev. Adm. Pública*, 2020, 54(4): 1037-1051.

CHENG, H.; WANG, Y.; WANG, G.Q. Organ-protective effect of angiotensin-converting enzyme 2 and its effect on the prognosis of COVID-19. *Journal of Medical Virology* 2020; 92: 726-730.

CHENG, Z. J.; SHAN, J. 2019 Novel coronavirus: where we are and what we know. *Infection* 2020; 48:1-9.

CLOSS, V. E.; SCHWANKE, C. H. A. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. *Revista brasileira de geriatria e gerontologia*. 2012; 15 (3): 443-458.

DE SOUZA, C. D. F.; MACHADO, M. F.; DO CARMO, R. F. Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: A study of the social determinants of health 2020.

DEMENECHL, L.M.; DUMITH, S.D.C.; VIEIRA, M.E.C.D; NEIVA-SILVA, L. Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2020; 23: e200095.

DENG, S.Q.; PENG, H.J. Characteristics of and public health responses to the Coronavirus disease 2019 outbreak in China. *Journal of Clinical Medicine* 2020; 9(2): 1-10.

DRIGGIN, E.; MADHAVAN, M. V.; BIKDELI, B.; CHUICH, T.; LARACY, J.; BIONDI-ZOCCAI, G.; BRODIE, D. Cardiovascular considerations for patients, healthcare workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *Journal of the American College of Cardiology* 2020; 75(18): 2352-2371.

EMANUEL, E. J.; PERSAD, G.; UPSHUR, R.; THOME, B.; PARKER, M.; GLICKMAN, A.; PHILLIPS, J. P. FAIR ALLOCATION OF SCARCE MEDICAL RESOURCES IN THE TIME OF COVID-19. *The New England Journal of Medicine*, Massachusetts Medical Society 2020; 2049-2055.

ESTRELA, F. M.; SOARES, C. F. S.; CRUZ, M. A. D.; SILVA, A. F. D.; SANTOS, J. R. L.; MOREIRA, T. M. D. O. Pandemia da Covid 19: refletindo as vulnerabilidades à luz do gênero, raça e classe. *Ciência & Saúde Coletiva* 2020; 25: 3431-3436.

FANG L, KARAKIULAKIS G, ROTH M. Os pacientes com hipertensão e diabetes mellitus apresentam risco aumentado de infecção por COVID-19? *Lancet Resp Med* 2020; 10.1016 / S2213-2600 (20) 30116-8. Epub 11 de março de 2020.

FANG, L.; KARAKOULAKIS, G.; ROTH, M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *Lancet Respir Med* 2020; 8(4): e21.

FELSENSTEIN, S.; HERBERT, J.A.; MCNAMARA, S.; HEDRICH, C.M. COVID-19: Immunology and treatment options. *Clinical Immunology*. 2020; 215:108448.

GE, H.; WANG, X.; YUAN, X.; XIAO, G.; WANG, C.; DENG, T.; *et al.* The epidemiology and clinical information about COVID-19. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 2020; 39:1011-1019.

GELLER, C.; VARBANOV, M.; DUVAL, R. E. Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies. *Viruses* 2012; 4(11): 3044-3068.

GODRI POLLITT, K. J., PECCIA, J., KO, A. I., KAMINSKI, N., DELA CRUZ, C. S., NEBERT, D. W., *et al.* COVID-19 Vulnerability: the potential impact of genetics susceptibility and airborne transmission. *Human genomics*, 2020; 14: 1-7.

GOMES, E.R.; SANTOS, R.A.; GUATIMOSIM, S. Angiotensin-(1-7) -mediated signaling in cardiomyocytes. *Int J Hypertens*. 2012; 2012:493129.

GUAN, W. J.; NI, Z. Y.; HU, Y.; LIANG, W. H.; OU, C. Q.; HE, J. X.; DU, B.; *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *New England journal of medicine* 2020; 382 (18): 1708-1720.

GUAN, W. J.; NI, Z. Y.; HU, Y.; LIANG, W. H.; OU, C. Q.; HE, J. X., *et al.* Clinical treatment expert group for Covid-19. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382:1708-1720.

GUIMARÃES, R.M.; ELEUTERIO, T.A.; SILVA, J.H.C.M. Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil. *R. bras. Est. Pop.* 2020; 37(1-17): e0122, 2020.

GUO, J.; HUANG, Z.; LIN, L.; Lv, J. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Cardiovascular Disease: A Viewpoint on the Potential Influence of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors/Angiotensin Receptor Blocker on Onset and Severity of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection. *Journal of the American Heart Association* 2020; 9(7): 1-5.

GUO, L.; WEI, D.; ZHANG, X.; WU, Y.; LI, Q.; ZHOU, M., *et al.* Clinical Features Predicting Mortality Risk in Patients With Viral Pneumonia: The MuLBSTA Score (vol 10, 2752, 2019). *Frontiers in Microbiology* 2019; 10(2752):1-10.

HARAPAN, H., ITOH, N., YUFIKA, A., WINARDI, W., KEAM, S., TE, H. *et al.* Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *Journal of Infection and Public Health*. 2020.

HENRY, B. M.; VIKSE, J.; BENOIT, S.; FAVALORO, E. J.; LIPPI, G. Hyperinflammation and derangement of renin-angiotensin-aldosterone system in COVID-19: A novel hypothesis for clinically suspected hypercoagulopathy and microvascular immunothrombosis. *Clinica Chimica Acta* 2020; 167-173.

HERRERA-SERNA, B.Y.; LARA-CARRILLO, E.; TORAL-RIZO, V. M.; AMARAL R. C.; AGUILERA-EGUÍA, R. A. Relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano e seus componentes com o câncer bucal na América Latina. *J Epidemiol Glob Health* 2020; 10(1): 112.

HOFFMANN, M.; KLEINE-WEBER, H.; SCHROEDER, S.; KRÜGER, N.; HERRLER, T.; ERICHSEN, S.; *et al.* SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell* 2020; 181(2): 271-280.

HUANG, C.; WANH, Y.; LI, X.; REN, L.; ZHAO, J.; HU, Y.; *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* 2020; 395(10223): 497-506.

HUMAN DEVELOPMENT PERSPECTIVES. COVID-19 and Human Development: Assessing the Crisis, Envisioning the Recovery. Empowered lives, 2020.

HUSSAIN A, *et al.* COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2020; 162: 01-09.

IMAI Y, KUBA K, RAO S, HUAN Y, GUO F, GUAN B *et al.* A enzima conversora de angiotensina 2 protege contra insuficiência pulmonar aguda grave. *Nature* 2005; 436: 112–116.

Instituto de pesquisa e estratégica econômica do Ceará. Entendendo o Índice de Gini. Fortaleza, CE: [s.n.], 2015. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2015/02/Entendendo_Indice_GINI.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2020.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. ODS 10: desigualdade, um desafio histórico. Comunicados do Ipea, Brasília, DF, n. 155, 25 set. 2012. 44 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120925_comunicadodoipea155_v5.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2019.

ISHIYAMA, Y.; GALLAGHER, P.E.; AVERILL, D.B.; TALLANT, E.A.; BROSHIHAN, K.B.; FERRARIO, C.M. Upregulation of Angiotensin-Converting Enzyme 2 After Myocardial Infarction by Blockade of Angiotensin II Receptors. *Hypertension* 2004; 43: 970-976.

JACKSON, D.J.; BUSSE, W.W.; BACHARIER, L.B.; KATTAN, M.; O'CONNOR, G.T.; WOOD, R.A. *et al.* Association of respiratory allergy, asthma and expression of the SARS-CoV-2 receptor ACE2. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2020; 146(1): 203-206. e3.

JIAN, S.; YUSHUN, W.; CHUMING, L.; GANG, Y.; QIBIN, G.; AUERBACH, A.; FANG, L. Cell entry mechanism of SARS-CoV-2. *PNAS* 2020; 117(21): 11727-11734.

JIN, Y.; YANG, H.; JI, W.; WU, W.; CHEN, S.; ZHANG, W.; *et al.* Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of COVID-19. *Viruses* 2020; 12 (4): 372.

KASSIR R. Risk of COVID-19 for patients with obesity. *Obes Rev.* 2020; 21(6): e13034

KERR, L.; KENDALL, C.; DA SILVA, A.M.; AQUINO, E.M.L.; PESCARINI, J.M.; ALMEIDA, R.L.F. *et al.* COVID-19 no Nordeste do Brasil: conquistas e limitações nas respostas dos governos estaduais. *Ciênc. saúde coletiva* 2020; 25(2): 4099-4120.

KIM, D. W., BYEON, K. H., KIM, J., CHO, K. D., & LEE, N. (2020). The correlation of comorbidities on the mortality in patients with COVID-19: an observational study based on the Korean National Health Insurance big data. *Journal of Korean medical science*, 35(26).

KIM, J.; GIM, T. T. Assessment of social vulnerability to flood in Java, Indonesia. *Nat Hazards* 2020; 102: 101-114.

KINGSTON, A.; ROBINSON, L.; BOOTH, H.; KNAPP, M.; JAGGER, C. Projections of multi-morbidity in the older population in England to 2035: estimates from the Population Ageing and Care Simulation (PACSim) model. *Age and ageing* 2018; 47(3): 374-380.

KREUTZ, R.; ALGHARABLY, E. A. E. H.; AZIZI, M.; DOBROWOLSKI, P.; GUZIK, T.; JANUSZEWICZ, A.; BURNIER, M. Hypertension, the renin-angiotensin system, and the risk of lower respiratory tract infections and lung injury: implications for COVID-19. *European Society of Hypertension COVID-19 Task Force Review of Evidence*. Cardiovascular Research 2020

LAI, C. C.; WANG, J. H.; KO, W. C.; YEN, M. Y.; LU, M. C.; LEE, C. M.; HSUEH, P. R. Society of Taiwan Long-term Care Infection Prevention and Control. COVID-19 in long-term care facilities: An upcoming threat that cannot be ignored. *J Microbiol Immunol Infect* 2020; 53(3):444-446.

LAI, C. C.; WANG, C. Y.; WANG, Y. H.; HSUEH, S. C.; KO, W. C.; HSUEH, P. R. Global epidemiology of coronavirus disease 2019: disease incidence, daily cumulative index, mortality, and their association with country healthcare resources and economic status. *Int J Antimicrob Agents* 2020; 55:1-8.

LAKKIS, J. I.; WEIR, M. R. Obesity and kidney disease. *Prog Cardiovasc Dis*. 2018; 61(2):157-167.

LEITE, C. I.; VALENTE, G. J.; SCHRAMM, J. M. A.; DAUMAS, R. P.; RODRIGUES, R. N.; SANTOS, M. F., et al. Carga de doença no Brasil e suas regiões, 2008. *Cad. Saúde Pública* 2015; 31(7):1551-1564.

LI W, et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature*, 2003; 426: 450-454.

LI, G.; HEA, X.; ZHANG, L.; RANA, Q.; WANG, J.; XIONG, A., et al. Assessing ACE2 expression patterns in lung tissues in the pathogenesis of COVID-19. *J Autoimmun*. 2020; 13:102463.

LI, W.; MOORE, M. J.; VASILIEVA, N.; SUI, J.; WONG, S. K.; BERNE, M. A.; et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature* 2003; 426 (6965): 450-454.

LIAO, X.; WANG, B.; KANG, Y. Novel coronavirus infection during the 2019–2020 epidemic: preparing intensive care units—the experience in Sichuan Province, China. *Intensive care medicine* 2020; 46(2): 357-360.

LIU, W. M.; VAN DER ZEIJST, B. A.; BOOG, C. J. P.; SOETHOUT, E. C. Aging and impaired immunity to influenza viruses: implications for vaccine development. *Hum Vaccin* 2011; 7(sup 1):94-98.

MA, R. C. W.; HOLT, R. I. G. COVID-19 and diabetes. *Diabet Med* 2020; 37 (5): 723-725.

MACIEL, J. A. C.; CASTRO-SILVA, I. L.; FARIAS, M. R. Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia* 2020; 23: e200057.

MACINKO, J.; SEIXAS, B. V.; WOOLLEY, N. O.; ANDRADE, F. B. D.; LIMA-COSTA, M. F. Prevalência e características de brasileiros com 50 anos ou mais que receberam um diagnóstico médico de COVID-19: iniciativa ELSI-COVID-19. *Cadernos de Saúde Pública*. 2020; 36: e00190320.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Saúde. Boletim Epidemiológico, acessado em 29/08/2020. Disponível em: <https://www.saude.ma.gov.br/boletins-covid-19/>.

MARINELLI, N.P. *et al.*, Evolução de indicadores e capacidade de atendimento no início da epidemia de COVID-19 no Nordeste do Brasil. *Epidemiol. Serv. Saude*, Brasília, 29(3):e2020226, 2020.

MARSON, F. A. L.; ORTEGA, M. M. COVID-19 in Brazil. *PULMONOLOGY*. 2020, p.01-04.

MARTINS, L. D.; DA SILVA, I.; BATISTA, W. V.; ANDRADE, M.F.; FREITAS, E.D. *et al.* How socio-economic and atmospheric variables impact COVID-19 and influenza outbreaks in tropical and subtropical regions of Brazil. *Environmental research* 2020;191: 110184,

MEHTA, P.; MCAULEY, D.F.; BROWN, M.; SANCHEZ, E.; TATTERSALL, R.S.; MANSON, J.J. *et al.* COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet* (London, England) 2020; 395 (10229): 1033–1034.

MENDONÇA, F.D.; ROCHA, S. S.; PINHEIRO, D. L. P.; OLIVEIRA, S. V. Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica. *Journal Health Nepeps* 2020; 5(1): 20-37.

MENG, J.; XIAO, G.; ZHANG, J.; HE, X.; OU, M.; BI, J. *et al.* Renin-angiotensin inhibitors improve the clinical outcomes of COVID-19 patients with hypertension. *Emerging Microbes & Infections* 2020; 9: 757-760.

MEO, S. A.; ALHOWIKAN, A. M.; AL-KHLAIWI, T.; MEO, I. M.; HALEPOTO, D. M.; IQBAL, M. *et al.* Novel coronavirus 2019-nCoV: prevalence, biological and clinical characteristics comparison with SARS-CoV and MERS-CoV. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2020;24(4): 2012-2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2020a. Boletim Epidemiológico: Novo coronavírus (2019-nCoV). Disponível em: https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/23/Boletim_epidemiologico_SVS_04.pdf. Acesso em 27/03/2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2020b. Boletim Epidemiológico: Infecção Humana pelo Novo Coronavírus (2019-nCoV). Disponível em: <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/janeiro/28/Boletim-epidemiologico-SVS-28jan20.pdf>. Acesso em 27/03/2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2020c. Painel –Coronavírus. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 28/03/2020.

MOL, M. P. G.; QUEIROZ, J. T. M.; GOMES, J.; HELLER, L. Gestão adequada de resíduos sólidos como fator de proteção na ocorrência da dengue. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2020; 44: e22.

MUNIYAPPA, R.; GUBBI, S. COVID-19 pandemic, corona viruses, and diabetes mellitus. *Am. J. Physiol* 2020; . 318: E736–E741.

ODEGAARD, J. I.; CHAWLA, A. Connecting type 1 and type 2 diabetes through innate immunity. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine* 2012; 2(3): a007724.

OLÍMPIO, J.L.S.; LOUREIRO, C.V.; DA COSTA, A.R.; GÓIS, R.A.D. Desigualdade socioambiental e a capacidade de lidar com a pandemia de COVID-19: avaliação da geoespacialidade da vulnerabilidade em Fortaleza-CE. *Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE* 2020; (22) 2: 70-89.

OLIVEIRA, M. A.; LUIZA, V.L.; TAVARES, N. U. L.; MENGUE, S.S.; ARRAIS, P.S.D.; FARIAS, M.R, et al. Acesso a medicamentos para doenças crônicas no Brasil: uma abordagem multidimensional. *Rev Saúde Pública* 2016;50(supl 2): 6s.

OLIVEIRA, R. G. D.; CUNHA, A. P. D.; GADELHA, A. G. D. S.; CARPIO, C. G.; OLIVEIRA, R. B. D.; CORRÊA, R. M. Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural. *Cadernos de Saúde Pública*, 2020; 36: e00150120.

OLIVEIRA, R. G. Práticas de saúde em contextos de vulnerabilização e negligência de doenças, sujeitos e territórios: potencialidades e contradições na atenção à saúde de pessoas em situação de rua. *Saude soc.*, 2018; 27(1): 37-50.

PAL, R.; BHANSALI, A. COVID-19, diabetes mellitus and ACE2: the conundrum. *Diabetes research and clinical practice*, 2020; 162.
PARAÍBA. Governo do Estado. Boletim Epidemiológico, acessado em 29/08/2020. Disponível em: <https://superset.plataformadotarget.com.br/superset/dashboard/microdados/>.

PERREIRA, B. R.; JESUS, I. M. O.; MARTINS, M.M.F. Perfil Sociodemográfico da Mortalidade da População Idosa no Nordeste Brasileiro. *Rev. Aten. Saúde* 2020; 18(64): 09-21.

PETERS, U.; DIXON, A.E. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med* 2018;12:755–767.

RANZANI, O. T., BASTOS, L. S., GELLI, J. G. M., MARCHESI, J. F., BAIÃO, F., HAMACHER, et al. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2021.

RASMUSSEN, S.H.; ANDERSEN, R.K.; THINGGAARD, M.; JEUNE, B.; SKYTTE, A.; CHRISTIANSEN, L. et al. Cohort Profile: The 1895, 1905, 1910 and 1915 Danish Birth Cohort Studies-secular trends in the health and functioning of the very old. *International journal of epidemiology* 2017; (46):6; 1746-1746j.

RAY PD, et al. Reactive oxygen species (ROS) homeostasis and redox regulation in cellular signaling. *Cellular Signalling*, 2012; 24: 981-990.

RIO GRANDE DO NORTE. Governo do Estado. Boletim Epidemiológico, acessado em 29/08/2020. Disponível em: <https://portalcovid19.saude.rn.gov.br/medidas/boletimsepidemiologicos/>.

ROCHA, S. Transferências de Renda no Brasil: O fim da pobreza? Rio de Janeiro: Elsevier, p. 216, 2013.

ROMERO, J.A.R.; SILVA, F.A.M. relação entre as condições socioeconômicas e a incidência da pandemia da covid-19 nos municípios do Ceará. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, ano II, vol. 3, n. 7, Boa Vista, 2020.

ROTHAN, H.A.; BYRAREDDY, S.N.A. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease outbreak. *Journal of autoimmunity*, 2020; 109:102433.

SANTOS, J. P. C. D.; SIQUEIRA, A. S. P.; PRAÇA, H. L. F.; ALBUQUERQUE, H. G. Vulnerability to severe forms of COVID-19: an intra-municipal analysis in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2020; 36: e00075720.

SERGIPE. Secretaria de Estado e Saúde. Boletim Epidemiológico acessado em 24/08/2020. Disponível em: <https://todoscontraocorona.net.br/>.

SILVA J.B.; MUNIZ A.M.; Pandemia do Coronavírus no Brasil: Impactos no Pandemia do Coronavírus no Brasil: Impactos no Território Cearense. *Espaço e Econ* 2020; 9(17): 1-20.

SILVA, D. F.; OLIVEIRA, M. L. C. Epidemiologia da COVID-19: comparação entre boletins epidemiológicos. *Comun. ciênc. saúde*, 2020. *Ciências Saúde* 2020; 31 Suppl 1: 61-74.

SINGHAL, T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19), *Indian J Pediatr* 2020; 87(4): 281–286.

SMITH, J. A.; JUDD, J. COVID-19: Vulnerability and the power of privilege in a pandemic. *Heal Promot J Aust* 2020; 31(2): 158-160.

SOMMERSTEIN, R.; KOCHEN, M.M.; MESSERLI, F.H.; GRÄNI, C. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Do Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors/Angiotensin Receptor Blockers Have a Biphasic Effect. *Journal of the American Heart Association* 2020; 9(7): 1-4.

SOUZA, C.D.F.; MACHADO, M.F.; CARMO, R.F. HUMAN DEVELOPMENT, SOCIAL VULNERABILITY AND COVID-19 IN BRAZIL: A STUDY OF THE SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH. *RESEARCH SQUARE*, p. 1-25, 2020.

STOPA, S. R.; MALTA, D. C.; MONTEIRO, C. N.; SZWARCOWALD, C.L.; GOLDBAUM, M.; CESAR, C.L.G. Use of and access to health services in Brazil, 2013 National Health Survey. *Rev Saúde Pública* 2017; 51(23): 1-10.

SUMNER, A.; HOY, C.; ORTIZ-JUAREZ, E. Estimates of the impact of COVID-19 on Global Poverty. *UNU WIDER* 2020; 800-809.

SUN, P.; LU, X.; XU, C.; SUN, W.; PAN, B. Understanding of COVID-19 based on current evidence. *Journal of medical virology* 2020; 92(6): 548-551.

TADIC, M.; CUSPIDI, C.; SALA, C. COVID-19 and diabetes: Is there enough evidence?. *The Journal of Clinical Hypertension*, 2020; 22(6): 943-948.

TAY MZ, *et al.* The Trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Reviews*, 2020; 363-374.

TORRES-TAMAYO, M., CARACAS-PORTILLO, N., PEÑA-APARICIO, B., JUÁREZ-ROJAS, J., MEDINA-URRUTIA, A., & MARTÍNEZ-ALVARADO, M. (2020). Infección por coronavirus en pacientes con diabetes. *Cardiovascular and Metabolic Science*, 31(3), 235-246.

TYRRELL, D. A. J.; BYNOE, M. L. Cultivation of a novel type of common-cold virus in organ cultures. *British medical journal* 1965; 1(5448): 1467.

VELAZQUEZ-CALDELAS, T. E., ALCALÁ-CORONA, S. A., ESPINAL-ENRÍQUEZ, J., & HERNANDEZ-LEMUS, E. (2019). Unveiling the link between inflammation and adaptive immunity in breast cancer. *Frontiers in immunology*, 10, 56.

VOS, B.R.; MARTIN, W.; LABORDE, D. How much will global poverty increase because of

COVID-19? Washington: International Food Policy Research Institute; 2020 [Acesso em 29 agosto 2020]. Disponível em: <https://www.ifpri.org/blog/how-much-will-global-poverty-increase-because-covid-19>.

WAN S.; XIANG, Y.; FANG, W.; ZHENG, Y.; LI, B.; HU, Y.; *et al.* Clinical features and treatment of COVID-19 patients in northeast Chongqing. *J Med Virol* 2020;92(7):797–806.

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* 2020;323(11):1061-1069.

WANG, F.; HOU, H.; LUO, Y.; TANG, G.; WU, S.; HUANG, M., *et al.* The laboratory tests and host immunity of COVID-19 patients with different severity of illness. *JCI Insight* 2020; 5(10): 1-12.

WENHAM, C.; SMITH, J.; MORGAN, R. COVID-19: the gendered impacts of the outbreak. *Lancet* 2020; 395(10227):846-848.

WHO. World Health Organization. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). China: World Health Organization – The Joint Mission. 2020a. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19—final-report-1100hr-28feb2020-11mar-update.pdf?sfvrsn=1a13fda0_2&download=true.

World Health Organization. Summary of probable SARS cases with onset of illness from 1 November 2002 to 31 July 2003, 2003. Disponível em: http://www.who.int/csr/sars/country/table2004_04_21/en/index.html. Acesso em: 08 Junho 2020.6.

World Health Organization. MERS situation -Update January 2020, 2020. Disponível em: <http://www.emro.who.int/health-topics/mers-cov/mers-outbreaks.html>. Acesso em: 09 Junho 2020.8.

World Health Organization. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). MERS Monthly Summary, 2019. Disponível em: <http://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/>. Acesso em: 08 Junho 2020.7.

World Health Organization. Novel coronavirus (2019-nCoV). Situation report –1, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200121-sitrep-1-2019-ncov.pdf>. Acesso em: 09 Junho 2020.9

XIE, J.; TONG, Z.; GUAN, X.; DU, B.; QIU, H. Clinical characteristics of patients who died of coronavirus disease 2019 in China. *JAMA network open* 2020;3(4): e205619-e205619.

XU, X.; CHEN, P.; WANG, J.; FENG, J.; ZHOU, H.; LI, X.; *et al.* Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. *Science China Life Sciences* 2020; 63(3): 457-460.

YANG, G.; TAN, Z.; ZHOU, L.; YANG, M.; PENG, L.; LIU, J. *et al.* Effects of Angiotensin II Blockers and ACE (Angiotensin-Converting Enzyme) Inhibitors on Virus Infection, Inflammatory Status, and Clinical Outcomes in patients with COVID-19 and Hypertension: A Single-Center Retrospective Study. *Hypertension* 2020; 76: 51-58.

YANG, X.; YU, Y.; XU, J.; SHU, H.; LIU, H.; WU, Y.; *et al.* Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The Lancet Respiratory Medicine* 2020; 8(5): 475-481.

ZHAN, S. H.; DEVERMAN, B. E.; CHAN, Y. A. SARS-CoV-2 is well adapted for humans. What does this mean for re-emergence? *bioRxiv*. 2020; 1–28.

ZHANG H, PENNINGER JM, LI Y, ZHONG N, SLUTSKY AS. Enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) como um receptor SARS-CoV-2: mecanismos moleculares e potencial alvo terapêutico. *Intensive Care Med* 2020; 10.1007 / s00134-020-05985-9.

ZHANG, H.; PENNINGER, J.M.; LI, Y.; ZHONG, N.; SLUTSKY, A.S. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Med*. 2020; 46(4): 586–590.

ZHANG, J.J.; DONG, X.; CAO, Y. Y.; YUAN, Y. D.; YANG, Y. B.; YANG, Y. Q.; *et al.* Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*, 2020; 75:1730-1741.

ZHANG, P.; ZHU, L.; CAI, J.; LEI, F.; QIN, J.J.; XIE, J.; *et al.* Association of Inpatient Use of Angiotensin- Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers With Mortality Among Patients With Hypertension Hospitalized With COVID-19. *Circulation Research* 2020; 126: 1671-1681.

ZHENG K.I.; GAO, F.; WANG, X.B.; SUN, Q.F.; PAN, K.H.; WANG, T.Y.; MA, H.L.; GEORGE, J.; ZHENG, M.H. Obesity as a risk factor for greater severity of COVID-19 in patients with metabolic associated fatty liver disease. *Metabolism Clinical and Experimental* 2020; 108: 1-3.

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. *The Lancet* 2020; 395: 1054-1062.

ZHU, N.; ZHANG, D.; WANG, W.; LI, X.; YANG, B.; SONG, J., *et al.* A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020; 382:727-733.

ANEXOS E APÊNDICES

I- Artigo Publicado.

Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health | ISSN 2178-2091

Prevalência e correlação das comorbidades por idade e sexo dos óbitos por COVID-19 no estado de Sergipe - Brasil: Parte I

Prevalence and correlation of comorbidities by age and sex of COVID-19 deaths in Sergipe - Brazil state: Part I

Prevalência y correlación de las comorbidades por edad y sexo de las muertes de COVID-19 em estado de Sergipe - Brasil: Parte I

Kathlen Cruz Almeida¹, Carlos Henrique da Silva Marcelino¹, Laiany Lima da Cruz¹, Luís Augusto Silva Rocha¹, Fabiana Conceição de Oliveira Santos Falcão¹, Júlia Caroline Santos¹, Sônia Oliveira Lima^{1,2}, Edna Aragão Farias Cândido^{1,2*}.

II- Comprovante de submissão da dissertação.

