



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E CIÊNCIAS ATUARIAIS**



Marcelo Henrique Santana dos Santos

**FATORES DE RISCO ASSOCIADOS AOS ÓBITOS POR COVID-19 NO ESTADO
DE SERGIPE**

**São Cristóvão – SE
2023**

Marcelo Henrique Santana dos Santos

Fatores de risco associados aos óbitos por COVID-19 no estado de Sergipe

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Estatística e Ciências Atuariais da
Universidade Federal de Sergipe, como
parte dos requisitos para obtenção do grau
de Bacharel em Estatística.**

Orientador: Jose Rodrigo Santos Silva

São Cristóvão – SE

2023

Marcelo Henrique Santana dos Santos

Fatores de risco associados aos óbitos por COVID-19 no estado de Sergipe

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Estatística e Ciências Atuariais da
Universidade Federal de Sergipe, como
parte dos requisitos para obtenção do grau
de Bacharel em Estatística.**

____/____/____

Banca Examinadora:

**Prof. Dr. Jose Rodrigo Santos Silva
Orientador**

**Prof. Dra. Hérica Santos da Silva
1º Examinador**

**Prof. Me. Joás Silva dos Santos
2º Examinador**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha família e amigos, que estiveram ao meu lado, apoiando-me nos momentos de intensa dedicação e compreendendo as vezes em que precisei me afastar para me concentrar no estudo. Seu apoio moral foi fundamental para que eu mantivesse a motivação ao longo desses anos.

Gostaria de agradecer em especial ao meu querido irmão, Luiz Guilherme Santana dos Santos, que esteve sempre ao meu lado em toda minha trajetória e me apoiou em todos os momentos. Sua presença e palavras de incentivo foram de total importância para mim.

Gostaria de agradecer à meu orientador, José Rodrigo Santos Silva, pela sua orientação constante, paciência e conhecimento compartilhado ao longo deste processo. Suas valiosas sugestões e direcionamentos foram cruciais para a qualidade deste trabalho.

Além disso, agradeço aos professores e colegas de curso que, de alguma forma, contribuíram mesmo que indiretamente, desempenharam um papel significativo em minha trajetória acadêmica. Seja através de palavras de incentivo, livros recomendados ou simples demonstrações de apoio, todas as contribuições foram valiosas.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o perfil dos pacientes e os fatores que foram associados ao óbito em decorrência da COVID-19 no estado de Sergipe desde a primeira infecção pela doença, em 15 de março de 2020, até 07 de agosto de 2023. Os dados foram obtidos do site do governo e filtrado pacientes diagnosticados com Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) por COVID-19. Foi utilizado técnicas multivariadas para redução da dimensão das variáveis, sendo a técnica de Análise de Componentes Principais e, Análise Fatorial para extração das cargas fatoriais, utilizando a correlação de Pearson, onde reteve-se 12 fatores que corresponderam a 53% da variação dos dados. Pacientes que foram internados em UTI e fizeram uso de suporte ventilatório invasivo apresentaram maior potencial de risco de óbito. Assim como cardiopatas, diabéticos e indivíduos com idade igual ou maior que 60 anos. Pessoas que tomaram o imunizante contra a doença apresentaram menor risco de óbito, assim como indivíduos que tiveram sintomas de febre, tosse, dor de garganta e perda de olfato e/ou paladar.

Palavras chave: COVID-19; Fatores de Risco; Pandemia; Análise Multivariada.

ABSTRACT

The objective of the work was to evaluate the profile of patients and the factors associated with death due to COVID-19 in the state of Sergipe from the first infection with the disease, on March 15, 2020, until August 7, 2023. The data were obtained from the government website and filtered patients diagnosed with SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) due to COVID-19. Multivariate techniques were used to reduce the size of the variables, including the Principal Component Analysis technique and Factor Analysis to remove factor loadings, using Pearson's demonstration, where 12 factors were retained, corresponding to 53% of the data variation. Patients who were admitted to the ICU and used invasive ventilatory support had a higher potential risk of death. As well as heart disease patients, diabetics and individuals aged 60 years or over. People who were immunized against the disease had a lower risk of death, as did individuals who had symptoms of fever, cough, sore throat and loss of smell and/or taste.

Keywords: COVID-19; Risk Factors; Pandemic; Multivariate analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Adequação da Análise Fatorial de acordo com valores de KMO. ...	17
Tabela 2 – Perfil social dos infectados por COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.....	21
Tabela 3 - Sinais e sintomas dos casos confirmados por COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.	22
Tabela 4 – Comorbidades presentes em pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.	22
Tabela 5 – Situação do quadro dos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.	23
Tabela 6 - Perfil dos pacientes que foram a óbito com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.	24
Tabela 7 – Sinais e sintomas dos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.....	25
Tabela 8 – Comorbidades presentes nos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.	26
Tabela 9 – Situação dos pacientes mediante ao agravamento da COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.....	27
Tabela 10 – Análise Fatorial com rotação varimax para os microdados da COVID-19 em Sergipe até agosto de 2023.	28
Tabela 11 – Razão de chance de óbitos por COVID-19 em Sergipe até agosto de 2023.	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo Geral	4
2.2 Objetivos Específicos	4
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
3.1 COVID-19 e SARS-CoV-2.....	5
3.2 COVID-19 e Sintomas.....	6
3.3 COVID-19 e Comorbidades	7
3.4 Epidemiologia atual no Brasil e em Sergipe.....	8
3.5 Vacina	9
4. METODOLOGIA	11
4.1 Dados.....	11
4.2 Teste Qui-Quadrado.....	13
4.3 Tamanho do Efeito	14
4.4 Análise de Componentes Principais.....	15
4.5 Análise fatorial.....	16
4.6 Análise de Regressão	18
4.7 Modelos Lineares Generalizados (MLG).....	19
4.8 Modelo Binomial.....	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5.1 Análise Descritiva.....	21
5.2 Análise Fatorial	27
5.3 Regressão Logística.....	30
5.4 Discussões.....	31
6 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. INTRODUÇÃO

O surto do novo coronavírus SARS-CoV-2, teve seu epicentro na cidade de Wuhan, província de Hubei, República Popular da China, se espalhou para muitos outros países. Em 30 de janeiro de 2020, o Comitê de Emergência da OMS declarou uma emergência de saúde global com base nas crescentes taxas de notificação de casos em locais chineses e internacionais (Velavan e Meyer, 2020). Em meados de abril já haviam ocorrido mais de 2 milhões de casos e 120 mil mortes no mundo pela COVID-19, taxa de letalidade em 6%. No Brasil, até então, tinham sido registrados cerca de 21 mil casos confirmados e 1.200 mortes pela COVID-19, com taxa de letalidade em 5,71% (Werneck e Carvalho, 2020).

A COVID-19 apresenta sintomas semelhantes à gripe e a sua infecção afeta o sistema respiratório podendo evoluir para quadro mais grave. O paciente pode ficar incubado até duas semanas após o contato com o vírus. O período médio de incubação é de 5 dias, com intervalo que pode chegar até a 12 dias (Macedo Júnior, 2020).

A transmissão ocorre a partir do contato direto com o infectado ou através da exposição a gotículas expelidas decorrentes da fala ou tosse (Ministério da Saúde, 2021). A transmissão por contato com superfícies ou fontes contaminadas por gotículas, também é relevante, ao tocar essas superfícies e, subsequentemente, levar as mãos ao nariz, olhos ou boca (Souza *et al.*, 2021). O diagnóstico para COVID-19 em casos sintomáticos são confirmados com a pesquisa do vírus por reação em cadeia da polimerase (PCR) de swab nasal (Strabelli e Uip, 2020).

As medidas tomadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para diminuir o número de casos e controlar a expansão da COVID-19, enquanto não tínhamos vacina, incluíram distanciamento social (chegando ao *lockdown* em alguns países e regiões), ampliação de testagem e seguimento de casos positivos, medidas higiênicas como utilização de álcool em gel e máscaras, proteção de profissionais de saúde e aprimoramento e aumento de leitos hospitalares e de UTI. Além do mais, mesmo sendo necessárias, essas medidas provocaram uma crise econômica e sociopolítica enorme, levando à pobreza extrema e a um elevado número de mortes (Ortega e Behague, 2020).

A chegada da COVID-19 ao Brasil gerou pânico e medo em toda a população, visto que o Brasil é um país de dimensões continentais que apresenta desigualdades

sociais regionais com milhões de pessoas vivendo em comunidades altamente adensadas, com precárias condições de moradia e saneamento básico, que aumentam o risco de infecção por SARS-CoV-2 e maus desfechos da COVID-19 (Martins-Filho, 2021).

Nessa circunstância, Até 5 de agosto de 2023 foram diagnosticados 37.739.057 casos confirmados e 704.897 mortes no Brasil, com taxa de letalidade em 1,87% (Ministério da Saúde, 2023). Esta situação colocou o país em segundo lugar no ranking mundial em números de óbitos, atrás somente dos Estados Unidos da América, que até 30 de abril de 2023, contabilizam 103.266.404 casos diagnosticados e 1.124.063 mortes (Organização Mundial da Saúde, 2023).

Alguns cuidados e medidas foram informados por especialistas e adotadas pelos poderes públicos para contenção da disseminação do vírus, atitudes simples para classe alta e média, como usar álcool em gel, lavar as mãos em água corrente e sabão, manter o distanciamento social. Essas atitudes que parecem simples não são acessíveis para classes mais vulneráveis, especialmente em grandes cidades, onde boa parte da população vive em periferias e precisam do transporte público para se locomoverem. Essas medidas acabaram impactando ainda mais essas populações, em especial os moradores das regiões Norte e Nordeste do país (Cataia, 2020). Para a Região Nordeste, até o dia 5 de agosto de 2023, haviam 7.407.065 indivíduos infectados e 135.793 óbitos, taxa de letalidade em 1,83% (Ministério da Saúde, 2023).

Na região Nordeste, o caso do estado de Sergipe é complicado devido às peculiaridades da economia local, densidade demográfica e a população que é atendida pelo seu sistema público de saúde deficitário. A alta densidade demográfica do estado foi um fator a indicar possibilidade de alta propagação do vírus, pois, Sergipe apresenta a quinta maior densidade demográfica do país, com quase metade da população concentrada em cinco das 75 cidades do estado (Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Lagarto, Itabaiana, São Cristóvão e Estância) (Sandes e Freitas, 2020). No estado, até o dia 5 de agosto de 2023, haviam 363.112 pessoas infectadas e tinham ocorridos 6.535 óbitos, com taxa de letalidade em 1,80% (Ministério da Saúde, 2023).

A área do estado de Sergipe abrange um território de 21.938,188 km², com uma população em cerca de 2.209.558 habitantes e uma densidade demográfica de 100.72 hab/km², localizado na região Nordeste do Brasil e fazendo fronteira com os estados da Bahia e Alagoas (IBGE, 2022).

Em janeiro de 2021, o Brasil deu início a vacinação contra a covid-19 em todo seu território com o envio das primeiras doses, pelo Ministério da Saúde, a todos estados e ao Distrito Federal. Quase 3 anos após, cerca de 80,2% dos brasileiros com mais de 6 meses de idade completaram o esquema básico contra a doença (Ministério da Saúde, 2021).

O Painel de Vacinação (Vacinômetro), do Ministério da Saúde, em que consta os dados das aplicações da vacina contra a COVID-19, mostrava que até 31 de julho de 2023, haviam sido aplicadas 516.678.508 de doses, correspondendo a primeira, segunda e terceira dose, dose única, dose de reforço e adicional. Desse total de doses aplicadas, 35,70% corresponderam a primeira dose, 32,35% segunda dose, 20,43% dose de reforço, 0,98% dose única, 0,96% dose adicional e 0,52% terceira dose (Ministério da Saúde, 2023).

A comunidade científica se esforçou bastante para, por meio das vacinas, imunizar toda a população para mitigar os impactos do vírus nos indivíduos e tentar restabelecer a vida normal em todo o planeta (Filho *et al.*, 2022).

A gravidade da COVID-19 também é fortemente associada à comorbilidades, tais como a hipertensão, diabetes, obesidade, doenças cardiovasculares, e doenças do sistema respiratório, apresentando risco de hospitalização ou mortalidade aos pacientes com este diagnóstico (Sousa, Martins e Cortez, 2021).

Em virtude disto, o presente estudo tem o objetivo analisar o perfil das vítimas de COVID-19 e identificar os fatores de risco associados aos óbitos em Sergipe.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo conhecer melhor os aspectos relacionados a COVID-19, buscando encontrar os principais fatores (dentre comorbidades, sintomas e aspectos demográficos) que levam ao óbito do paciente.

2.2 Objetivos Específicos

- Criar rotinas em linguagem R para otimizar a leitura e organização de conjuntos de microdados de SRAG;
- Descrever o perfil epidemiológico de pessoas infectadas com COVID-19 em Sergipe;
- Analisar o perfil epidemiológico de notificações de óbitos por COVID-19 em Sergipe.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 COVID-19 e SARS-CoV-2

Os coronavírus foram identificados em meados da década de 1960 e conhecidos por infectar humanos e outros animais, incluindo pássaros e mamíferos. As células epiteliais do trato respiratório e gastrointestinal são as células-alvo primárias. Devido a essas características, a excreção viral ocorre por meio desses sistemas e a transmissão pode ocorrer por diferentes vias, ou seja, fômites, aerotransportadas ou fecal-oral. Até o momento, sete coronavírus foram identificados e que são capazes de infectar humanos. Os coronavírus mais comuns em humanos são *Betacoronavirus* HCoV-OC43 e HCoV-HKU1, bem como Alphacoronavirus HCoV-229E, que causam resfriados comuns e infecções graves do trato respiratório inferior em bebês e idosos, enquanto *Alphacoronavirus* HCoV-NL63 é considerado uma causa significativa de (pseudo) crupe e bronquiolite em crianças (Biscayart *et al.*, 2020 *apud* Ahmad *et al.*, 2020).

Novos coronavírus zoonóticos surgiram e causaram surtos em humanos; SARS-CoV (2002, *Betacoronavirus*, subgênero *Sarbecovirus*) e MERS-CoV (2012, *Betacoronavirus*, subgênero *Merbecovirus*). No final de 2019, foi identificado um novo coronavírus relacionado a um conjunto de casos de pneumonia em Wuhan, China (2019-nCoV). Depois disso, a doença designada como COVID-19. O SARS-CoV-2 está intimamente relacionado ao SARS-CoV e agrupa-se geneticamente no subgênero do *Betacoronavirus Sarbecovirus* (Biscayart *et al.*, 2020 *apud* Ahmad *et al.*, 2020).

Com tantos relatos de casos da COVID-19 ligados ao mercado em Wuhan, levantou-se a suspeita de que uma fonte animal estava presente nessa localização. Foram sequenciadas 10 amostras de SARS-CoV-2 coletadas no local de origem, sendo observados 99,98% de identidade genética entre as amostras, sugerindo um novo tipo de beta-CoV. Foi constatado que o SARS-CoV-2 compartilha 79,5% de sua sequência genética com o SARS-CoV e tem 96,2% de homologia com um CoV de morcegos. Devido à semelhança de SARSCoV-2 com SARS-CoV de morcegos, sugeriu-se que os morcegos foram os hospedeiros originais. Embora o genoma de RaTG13, cepa de SARS-CoV vinda de um *Rhinolophus affinis*, seja 96% idêntica ao genoma do SARS-CoV-2, sua proteína S diverge no RBD, o que sugere que ele não

pode-se ligar, eficientemente, a ACE2 humanos, sugerindo a presença de um hospedeiro ainda não identificado (Wan *et al.*, 2020 *apud* Lima, Sousa, De e Lima, 2020).

Diante deste cenário e de acordo com o Banco Mundial, o impacto causado pela pandemia implicaria na contração do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 5% no ano de 2020 (Silva, Santos e Soares, 2020). Além dos impactos econômicos, o isolamento social pregado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) causa influências no comportamento dos indivíduos, sejam eles idosos ou não, isto tem repercussão na composição metabólica de todos os organismos e na modulação dos mais diferentes sistemas biológicos, dentre eles a sua psicologia e fisiologia (Costa *et al.*, 2020).

3.2 COVID-19 e Sintomas

A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca. Há outros sintomas que podem afetar alguns pacientes, como perda de paladar ou olfato, congestão nasal, conjuntivite, dor de garganta, dor de cabeça, dores nos músculos ou juntas, diferentes tipos de erupção cutânea, náusea ou vômito, diarreia, calafrios ou tonturas (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

Para Prado *et al.* (2021) houve diferença estatística significativa entre indivíduos que sobreviveram em relação aos que foram a óbito no estado do Acre, Brasil, para os seguintes sinais e sintomas: tosse, dor de garganta, dispneia, cefaleia, mialgia, hiposmia/anosmia/hipogeusia e coriza. Sendo a presença de dispneia fator de risco para óbito, aumentando a chance em 4,2 vezes.

Os sintomas pós-COVID-19 mais frequentes são tosse, febre baixa e fadiga, mas podem incluir também dispneia, dor torácica, dor de cabeça, dificuldades neurocognitivas e tromboembolismo. Muitos pacientes podem recuperar-se nas primeiras seis semanas espontaneamente ou com suporte mínimo, enquanto aqueles com a forma mais grave da doença e necessidade de internação prolongada têm indicação de realizar reabilitação pulmonar de forma gradual e individualizada (Gastaldi, 2021).

3.3 COVID-19 e Comorbidades

Pacientes apresentaram doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares, doenças do sistema endócrino, doenças do sistema digestivo e doenças do sistema respiratório (Chen *et al.*, 2020).

O estudo de Galvão e Roncalli (2020) destacou que a maior parte dos indivíduos que foram a óbito no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, em decorrência da doença, 69,4% apresentaram algum tipo de comorbidade. Além disso, a taxa de letalidade observada foi de 12,4% para este mesmo grupo. O estudo de Pereira *et al.* (2021) no estado do Piauí e Escosteguy *et al.* (2021) na cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, chegaram a conclusões parecidas.

Em um estudo de revisão integrativa, cardiopatia e diabetes foram às condições mais frequentes, sendo que a maior parte destes indivíduos, que evoluiu a óbito e apresentava alguma comorbidade, possuía 60 anos ou mais de idade. Além disso, destaca-se a relevância da obesidade entre os óbitos de indivíduos com menos de 60 anos, ocupando a terceira maior comorbidade associada, perdendo apenas para cardiopatia e diabetes (Ministério da Saúde, 2020 *apud* Rocha *et al.*, 2021).

A comorbidade mais comum entre os pacientes hospitalizados com COVID-19 foram, hipertensão (64,0%), seguida de diabetes (36,8%) e doenças cardíacas (24,2%). A prevalência de obesidade foi de 47,5% entre os pacientes hospitalizados (Kalligeros *et al.*, 2020).

Abaixo segue uma lista com as principais comorbidades acometidas em pacientes diagnosticados para COVID-19:

Cardiopatia: doença caracterizadas por perda da capacidade física e funcional do coração (Dutra, 2006).

Diabetes Mellitus: doença que tem como denominador comum a hiperglicemia decorrente da resistência à ação da insulina, secreção insuficiente deste hormônio, ou ambos (Fráguas, Soares e Bronstein, 2009).

Obesidade: caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal (Ministério da Saúde, 2022).

A doença pulmonar obstrutiva crônica: A DPOC é um estado de doença caracterizado por limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível. A limitação do fluxo aéreo é geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos (PAUWELS *et al.*, 2001).

Doenças Renais: A doença renal crônica consiste em lesão renal e perda progressiva e irreversível da função dos rins (glomerular, tubular e endócrina) (Junior, 2004).

Síndrome de Down: A síndrome de Down é causada pela trissomia do cromossomo 21 humano (Hsa21) (Wiseman *et al.*, 2009).

Asma: doença caracterizada por obstrução variável ao fluxo aéreo e hiper-reatividade ou hiper-responsividade brônquica (Moura, Camargos e Blic, 2002).

Doenças Hematológicas: as neoplasias hematológicas são doenças que se expressam por alterações localizadas no sangue ou em tecidos formadores dele (Calefi *et al.*, 2014).

Doença neurológica: As patologias neurológicas podem ser de caráter central como encefalopatia, distúrbios do sono e tremores; ou periférico como polineuropatia periférica, disfunção autonômica, além de mononeuropatia periférica (Elias, 2004)

Doenças Hepáticas: A Doença Hepática Gordurosa Não-Alcoólica (DHGNA) caracteriza-se como uma condição clínica-patológica, e é considerada uma das mais frequentes causas de doença do fígado da atualidade (Cotrim, 2009).

imunodeficiência: O vírus da imunodeficiência humana tem como alvo o sistema imunológico e enfraquece os sistemas de defesa das pessoas contra infecções e alguns tipos de câncer (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023).

3.4 Epidemiologia atual no Brasil e em Sergipe

Em 25 de fevereiro de 2020, o Ministério da Saúde confirmou o primeiro caso da doença no país (Rodriguez-Morales *et al.*, 2020). Até 29 de abril de 2023, o Brasil contava com 37,4 milhões de pessoas infectadas e mais de 701 mil óbitos, taxa de letalidade em 1,87% (Ministério da Saúde, 2023).

Já o primeiro caso de COVID-19 registrado em Sergipe ocorreu no dia 15 de março de 2020. No dia seguinte, 16 de março, o governo do estado publicou o Decreto nº 40.560, instituindo situação de emergência de saúde pública decorrente da disseminação da COVID-19. No dia 02 de maio de 2020, Sergipe era o 23º estado em número de casos, mas o 21º com maior taxa de mortalidade (Ribeiro *et al.*, 2020).

No estado, até o dia 26 de abril de 2023, haviam 360.369 pessoas infectadas e tinham ocorridos 6.504 óbitos, com taxa de letalidade em 1,80% (Santos *et al.*, 2023).

3.5 Vacina

As vacinas contra a COVID-19 representaram uma importante arma na luta contra a pandemia global. Elas foram desenvolvidas utilizando diferentes tecnologias e mecanismos de ação para induzir uma resposta imunológica protetora. Dentre os principais tipos de vacinas disponíveis, destacam-se as vacinas de RNA mensageiro (mRNA), as vacinas de vetor viral e as vacinas de subunidade protéica (Ferreira Lima *et al.*, 2023).

Os mecanismos de ação das vacinas são distintos, modificados para cada um dos diferentes imunizantes que existem no mercado. As vacinas Pfizer/BioNTech e Moderna têm, como componente, mRNA que faz a codificação das proteínas Spike (S). Após realizada a codificação dessas proteínas responsáveis pela reação infecciosa (após serem conectadas à Enzima Conversora Angiotensina 2), é realizada a transcrição do mRNA na célula hospedeira, que produz a proteína S e a torna presente na região da superfície das células T e B, de forma que acontece a resposta imune (Silva, 2022 *apud* Furtado *et al.*, 2023).

As vacinas de vetor viral, como é o caso da Janssen, possuem um vetor do adenovírus humano, qual seja o AD26, que é capaz de realizar uma codificação estática da proteína S. Após realizada a codificação, o processo de criação da resposta imune torna-se semelhante ao das vacinas de mRNA (Silva, 2022 *apud* Furtado *et al.*, 2023).

Além disso, há as vacinas de subunidade proteica, como a vacina desenvolvida pela No-vavax. Essas vacinas contêm fragmentos da proteína spike ou outras proteínas do SARS-CoV-2 que são capazes de induzir uma resposta imunológica. As subunidades proteicas são produzidas utilizando tecnologias de engenharia genética ou cultivo celular e são administradas juntamente com um adjuvante para aumentar a resposta imunológica (Keating, 2021 *apud* Ferreira Lima *et al.*, 2023).

O Brasil possui grande experiência e um sistema organizado de vacinação quando o Programa Nacional de Imunizações (PNI) foi instituído em 1975 e o país erradicou doenças da época (Ministério da Saúde, 2021). Entretanto, os recorrentes atrasos nos repasses de remessas aos municípios, os baixos investimentos em insumos biotecnológicos e a baixa produção brasileira de imunógenos em escala industrial tornaram o país dependente de indústrias farmacêuticas internacionais para a produção de nacional de vacinas. Além disto, o grande aumento nas demandas farmacêuticas implicou no atraso do processo de vacinação no Brasil, resultando em

mais de 600 mil óbitos por COVID-19 até novembro de 2021 (Castro-Nunes e Ribeiro, 2022).

4. METODOLOGIA

4.1 Dados

Os dados referem-se a microdados de pacientes notificados com Síndrome Respiratória Aguda Grave no Brasil, da rede de vigilância da Influenza e outros vírus respiratórios, com a incorporação da vigilância da COVID-19. As bases de dados são disponibilizadas no site <https://opendatasus.saude.gov.br>, e passam por tratamento que envolve a anonimização, em cumprimento a legislação. Os dados disponíveis trazem todos os casos notificados desde 1º de janeiro de 2020 até 07 de agosto de 2023, e são atualizados semanalmente com novas notificações. Vale ressaltar que a atualização desta base de dados não acompanha o mesmo ritmo das notificações realizadas acerca da COVID-19.

Na base de dados o número de pessoas que apresentavam SRAG era de 1.199.937 para o ano de 2020, 1.731.290 para 2021, 557.476 para 2022 e 182.963 para 2023, totalizando 3.671.666 pessoas. Filtrando os pacientes que tinham a classificação de SRAG por COVID-19, a base de dados apresentou totalizou 2.193.992 casos de SRAG por COVID-19 no Brasil. Logo após, foi filtrado os casos em ocorrência no estado de Sergipe, finalizando a base de dados com 20.855 casos.

Posteriormente, foram selecionadas as variáveis a serem investigadas, que estavam interligadas aos óbitos por COVID-19, com base no referencial teórico lido sobre o tema. Foram selecionadas 32 variáveis do dicionário de dados de SRAG, e por fim, excluído pacientes que não apresentavam informação de algum sintoma e/ou comorbidade, os *missings* considerados como ausência de sintoma e/ou comorbidade, assim também a variável vacina para os pacientes de 2020, onde ainda não havia o imunizante para a doença. As categorias de raça/cor branca e amarela foram agregadas, assim como preta, parda e indígena. Sendo assim a base de dados foi finalizada com um total de 6.807 infectados até 07 de agosto de 2023. As variáveis selecionadas são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis selecionadas dos microdados de SRAG em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Código	Variável	Definição
V1	Faixa etária	Idade informada pelo paciente.
V2	Sexo	Sexo do paciente.
V3	Raça/Cor	Raça ou cor declarada pelo paciente
V4	Zona	Endereço de residência do paciente
V5	Sinais e Sintomas/ Febre	Se o paciente apresentou febre
V6	Sinais e Sintomas/ Tosse	Se o paciente apresentou tosse
V7	Sinais e Sintomas/ dor de garganta	Se o paciente apresentou dor de garganta
V8	Sinais e Sintomas/ dispneia	Se o paciente apresentou dispneia
V9	Sinais e Sintomas/ desconforto respiratório	Se o paciente apresentou desconforto respiratório
V10	Sinais e Sintoma/ saturação O ₂ < 95%	Se o paciente apresentou saturação O ₂ < 95%
V11	Sinais e Sintoma/ diarreia	Se o paciente apresentou diarreia
V12	Sinais e Sintomas/ vômito	Se o paciente apresentou vômito
V13	Sinais e Sintomas/ dor abdominal	Se o paciente apresentou dor abdominal
V14	Sinais e Sintomas/ fadiga	Se o paciente apresentou fadiga
V15	Sinais e Sintomas/ perda do olfato	Se o paciente apresentou perda do olfato
V16	Sinais e Sintomas/ perda do paladar	Se o paciente apresentou perda do paladar
V17	Fator de risco/ Doença Cardiovascular Crônica	Se o paciente possui doença cardiovascular crônica
V18	Fator de risco/ Doença Hematológica Crônica	Se o paciente possui doença hematológica crônica
V19	Fator de risco/ Síndrome de Down	Se o paciente possui síndrome de down
V20	Fator de risco/ Doença Hepática Crônica	Se o paciente possui doença hepática crônica
V21	Fator de risco/ Asma	Se o paciente possui asma
V22	Fator de risco/ Diabetes <i>mellitus</i>	Se o paciente possui diabetes <i>mellitus</i>
V23	Fator de risco/ Doença Neurológica Crônica	Se o paciente possui doença neurológica crônica
V24	Fator de risco/ Pneumopatia Crônica	Se o paciente possui pneumopatia
V25	Fator de risco/ Imunodeficiência ou imunodepressão	Se o paciente possui imunodeficiência ou imunodepressão
V26	Fator de risco/ Doença Renal Crônica	Se o paciente possui doença renal crônica
V27	Fator de risco/ Obesidade	Se o paciente possui obesidade
V28	Houve internação?	Se o paciente foi internado
V29	Internação em UTI?	Se o paciente foi internado em UTI
V30	Uso de suporte ventilatório?	Se o paciente fez uso de suporte ventilatório
V31	Evolução do caso	Cura ou óbito do paciente
V32	Vacina COVID-19	Se o paciente recebeu vacina contra COVID-19

Fonte: Elaboração própria (2023).

Em sequência foi realizada a análise descritiva dos dados, calculando as frequências e percentuais dos infectados pela COVID-19, tudo realizado pelo software *R* 4.1.1. Em seguida, foi feito testes de hipótese para variáveis categóricas nominais, utilizando o teste não paramétrico de qui-quadrado com 95% de confiança e observando o tamanho do efeito, que mede a força da relação em grupos diferentes com o teste de w de cohen. Posteriormente obteve-se a matriz de correlação de Pearson e foram realizadas a Análise de Componentes Principais e a Análise Fatorial que são técnicas de Análise Multivariada que resumem um grande número de variáveis a um número reduzido de fatores sem perda significativa da explicação dos dados e uma análise de regressão logística, em que calculou-se as estimativas dos fatores e a razão de chance de óbito de cada um dos grupos.

4.2 Teste Qui-Quadrado

Segundo Fonseca e Martins (2011), o teste não-paramétrico mais popular é o teste qui-quadrado, ou teste de adequação do ajustamento.

As técnicas da estatística não paramétrica são, particularmente, adaptáveis aos dados das ciências do comportamento. A aplicação dessas técnicas não exige suposição quanto à distribuição da população da qual se tenha retirado amostras para análise. Podem ser aplicadas a dados que se disponham simplesmente em ordem, ou mesmo para estudo de variáveis nominais. Como próprio nome sugere, a estatística não paramétrica independe dos parâmetros populacionais (μ , σ^2 , σ ; $P...$) e de suas respectivas estimativas (\bar{x} , S^2 , S ; $f...$) (Fonseca e Martins, 2011).

Ainda com Fonseca e Martins (1996), sendo ε um experimento aleatório. Sejam E_1, E_2, \dots, E_k , “K” eventos associados a ε . Admita que o experimento é realizado “n” vezes. Sejam: $F_{o1}, F_{o2}, \dots, F_{ok}$ as frequências observadas dos “K” eventos. Sejam: $F_{e1}, F_{e2}, \dots, F_{ek}$ as frequências esperadas, ou frequências teóricas dos “K” eventos.

Para a realização de um teste estatístico com intuito de verificar se há adequação de ajustamento entre as frequências observadas e as frequências esperadas. Ou seja, se as discrepâncias $(F_{oi} - F_{ei})$, $i = 1, 2, \dots, K$ são devidas ao acaso ou se existe diferença significativa entre as frequências é dado pelo seguinte procedimento (Fonseca e Martins, 2011):

1. Enunciar as hipóteses H_0 e H_1 .

H_0 afirmará não haver discrepância entre as frequências observadas e esperadas,

enquanto H_1 afirmará que há discrepância.

2. Fixar o nível de significância do teste.
3. Recorrer a tabela χ^2 para determinar a região de aceitação (RA) e a região crítica (RC).
4. Calcular o valor da estatística do teste.

$$\chi_{calc}^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(Fo_i - Fe_i)^2}{Fe_i} = \frac{(Fo_1 - Fe_1)^2}{Fe_1} + \dots + \frac{(Fo_k - Fe_k)^2}{Fe_k}$$

5. Conclusão.

- Se $\chi_{calc}^2 < \chi_{k-1}^2$, não se pode rejeitar H_0 , isto é, as frequências observadas e esperadas não são discrepantes;
- Se $\chi_{calc}^2 > \chi_{k-1}^2$, rejeita-se H_0 , isto é, há discrepância entre as frequências observadas e esperadas.

4.3 Tamanho do Efeito

Uma outra prática utilizada na estatística é o tamanho do efeito. De acordo com Hirakata, Mancuso e Castro (2019), tamanho de efeito é uma medida que quantifica a magnitude de um fenômeno de forma padronizada, que permite comparar estudos que medem diferentes variáveis ou utilizaram escalas distintas.

Com uma amostra suficientemente grande, um teste estatístico quase sempre terá uma diferença significativa, a menos que não haja qualquer efeito, isto é, quando o tamanho do efeito for exatamente zero; no entanto, diferenças muito pequenas, mesmo que significativas, muitas vezes não têm sentido. Assim, o tamanho do efeito pode referir-se à diferença bruta entre as médias do grupo, ou tamanho do efeito absoluto, bem como medidas padronizadas de efeito, que são calculadas para transformar o efeito em uma escala de fácil compreensão (Sullivan e Feinn, 2012).

A sua interpretação se dá pelo valor obtido, quanto maior o tamanho de efeito, maior é o impacto que a variável central do experimento está causando e mais importante se torna o fato dela ter uma contribuição para a questão que está sendo analisada. Valores superiores ou iguais a 0,8 representam tamanho de efeito grande; entre 0,8 a 0,2 são considerados médios e inferiores a 0,2 pequenos (Lindenau e Guimarães, 2012).

Existem diversas medidas de tamanho de efeito descritas na literatura (Hirakata, Mancuso e Castro, 2019), para o trabalho, a medição se deu utilizando o W de Cohen, que é calculado da seguinte maneira: (Cohen, 2013).

$$W = \sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{(P_{1i} - P_{0i})^2}{P_{0i}}}$$

Onde,

P_{0i} = A proporção na célula i postulada pela hipótese nula.

P_{1i} = A proporção na célula i postulada pela hipótese alternativa e reflete o efeito para aquela célula.

m = o número de células.

4.4 Análise de Componentes Principais

A técnica de componentes principais foi originalmente desenvolvida por Karl Pearson (Pearson, 1901) e, posteriormente, aplicada por Harold Hotelling (Hotelling, 1933) em diversas áreas da ciência (MARDIA, KENT e BIBBLY, 1997).

As medidas das variáveis originais são correlacionadas entre si, indicando que algumas informações contidas em uma variável também estão em outra. Então o objetivo da análise de componentes principais é transformar a quantidade de variáveis correlacionadas em uma quantidade de variáveis não correlacionadas, ou seja, os componentes principais (Cruz e Regazzi, 1997). Os melhores resultados são obtidos quando as variáveis originais são altamente correlacionadas, positiva ou negativamente.

Seja um conjunto de variáveis observadas X_1, X_2, \dots, X_j o componente principal é obtido pela combinação linear

$$Y_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ij}X_j$$

a partir da matriz de correlação (R) ou variância-covariância (S). A solução é obtida através da equação característica

$$R - \lambda I \vee 0$$

sendo I a matriz identidade.

Para cada autovalor (λ) determina-se um autovetor a_i :

$$R - \lambda I \vee a_i = 0$$

Cada autovalor (λ) representa a variância de cada componente. A interpretação relativa de cada componente principal Y_i é então avaliada pela porcentagem da variância total que ele explica. A variância total é definida pela soma das variâncias de cada uma das variáveis. As variâncias individuais constituem os elementos da diagonal principal (traço da matriz), somando-os, encontrar-se a variância total (Corrar, Paulo e Filho, 2009).

Os autovetores (a_i) são determinados pelos coeficientes das equações lineares de cada componente principal. Substituindo-se as variáveis originais nas equações dos componentes, encontram-se os escores de cada componente (Corrar, Paulo e Filho, 2009).

A importância da variância dos componentes é organizada em ordem decrescente. Os últimos componentes são responsáveis por uma fração muito pequena da variabilidade dos dados. Segundo Johnson & Wichern (JOHNSON e WICHERN, 1998), 80 ou 90% da variabilidade total pode ser explicada pelas primeiras componentes, que poderão ser usadas no lugar das variáveis originais sem perder muita informação.

Examinando-se as correlações entre cada variável com o respectivo componente principal, aquela que apresentar a maior correlação com o componente de menor variância total pode ser descartada. A utilização desta técnica possibilita a redução em poucos componentes, enquanto mantém a maior quantidade de informação quanto possível. A variável que possui maior correlação com o componente principal de menor variância deve ser menos importante para explicar a variância total, praticamente insignificante (MARDIA, KENT e BIBBLY, 1997).

4.5 Análise fatorial

A Análise Fatorial teve seu início no começo do século 20, por meio de Karl Pearson, Charles Spearman e outros. O objetivo da AF é resumir um grande número de variáveis originais num pequeno número de variáveis de entendimento dos dados. Possui basicamente quatro etapas (Soares, 2006):

1. Cálculo da matriz de correlação das variáveis em estudo para a verificação do grau de associação entre as variáveis, duas a duas. Nesta etapa, é verificada a adequação da aplicação da AF;

2. Extração dos fatores mais significativos que representarão os dados, por meio do método mais adequado. Sabe-se quão bem o modelo representa os dados;
3. Aplicação de rotação, nos fatores, para facilitar o entendimento deles;
4. Geração dos scores fatoriais para utilização em outras análises.

Primeiramente foi utilizado o teste de esfericidade de Bartlett, O teste de esfericidade de Bartlett, um teste estatístico para a presença de correlações entre as variáveis, é uma medida dessa natureza. Ele fornece a significância estatística de que a matriz de correlação tem correlações significantes entre pelo menos algumas das variáveis (Hair Jr. *et al.*, 2009). A hipótese básica diz que a matriz de correlação da população é uma matriz identidade a qual indica que o modelo fatorial é inapropriado (Isold, 2021).

Com (Isold, 2021) o teste de Bartlett tem uma distribuição de qui-quadrado com graus de liberdade $\nu = \frac{p(p-1)}{2}$ e a estatística do teste é dada por:

$$X^2 = - \left[(n - 1) - \frac{2p + 5}{6} \right] \ln |R|$$

onde,

n = tamanho da amostra

p = número de variáveis

|R| = determinante da matriz de correlação

A seguir foi realizado o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que varia de zero a um. Valores iguais ou próximos a zero indicam que a soma das correlações parciais dos itens avaliados é bastante alta em relação à soma das correlações totais. Nesses casos, possivelmente a análise fatorial será inapropriada (Pasquali, 1999 *apud* Hongyu, 2018).

Na tabela 1 observa-se a indicação da adequação dos dados para a Análise Fatorial para os valores de KMO (Soares, 2006):

Tabela 1 – Adequação da Análise Fatorial de acordo com valores de KMO.

Valor KMO	Adequação
Valores na casa de 0,9	Adequação ótima
Valores na casa de 0,8	Adequação boa
Valores na casa de 0,7	Adequação razoável
Valores na casa de 0,6	Adequação medíocre

Fonte: Soares (2006).

Ainda com (Isold, 2021) o calculo da medida de KMO é dada por:

$$KMO = \frac{\sum \sum_{j \neq k} r^2_{jk}}{\sum \sum_{j \neq k} r^2_{jk} + \sum \sum_{j \neq k} q^2_{jk}}$$

onde,

r^2_{jk} é o quadrado dos elementos da matriz de correlação original fora da diagonal

q^2_{jk} é o quadrado das correlações parciais entre as variáveis

4.6 Análise de Regressão

A análise de regressão tem por objetivo descrever através de um modelo estatístico, a relação existente entre duas variáveis ou mais variáveis, a partir de n observações dessas variáveis. A utilização dos modelos de regressão pode ter por objetivo realizar previsões, seleção de variáveis, estimação de parâmetros e inferência sobre os parâmetros utilizados. O modelo de regressão linear múltiplo pode ser escrito como (Pearson, 1895, 1900)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, n$$

onde: Y_i é chamada de variável dependente do modelo. Esta é a principal do estudo, cujo variabilidade pretende-se explicar através das variáveis X_{ik} 's, chamadas de variáveis independentes do modelo. β_i 's são os parâmetros do modelo e ε_i são os erros aleatórios.

Ao estabelecer esse modelo, pressupõe-se que (Gujarati, 2005):

- Y_i é uma função linear das variáveis explicativas $X_{ik}, k = 1, 2, \dots, p$;
- Os valores de X_{ik} são fixos (ou controlados);
- $E(\varepsilon_i) = 0$;
- Os erros são homocedásticos, isto é, $Var(\varepsilon_i) = \sigma^2, \forall i$;
- Os erros são independentes, isto é, $Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0, \forall i \neq j$;
- Os erros possuem distribuição Normal;
- Ausência de multicolinearidade, ou seja, de correlação significativa entre as variáveis independentes do modelo.

A estimação dos parâmetros do modelo geralmente é realizada pelo método de Mínimos Quadrados (Legendre, 1805), podendo também ser aplicado o método de Máxima Verossimilhança (Wilks, 1938). Sobre os parâmetros estimados serão realizados testes de hipótese e inferências.

4.7 Modelos Lineares Generalizados (MLG)

A seleção de modelos é uma parte importante de toda pesquisa em modelagem estatística e envolve a procura de um modelo parcimonioso que descreva bem o processo gerador dos valores observados que surgem em diversas áreas do conhecimento. Nelder e Wedderburn mostraram em 1972 que um conjunto de técnicas estatísticas, comumente estudadas separadamente, podem ser formuladas, de uma maneira unificada, como uma classe de modelos de regressão. A essa teoria unificadora de modelagem estatística, uma extensão dos modelos clássicos de regressão, denominaram de modelos lineares generalizados (CORDEIRO e DEMÉTRIO, 2010).

4.8 Modelo Binomial

Segundo Cordeiro e Demétrio (2010), a distribuição binomial foi deduzida por James Bernoulli em 1713, embora tenha sido encontrada anteriormente em trabalhos de Pascal.

Suponha que $Y = mP$ tenha distribuição binomial $B = (m, \pi)$, com função de probabilidade especificada Exemplo 1.2, sendo que P representa a proporção de sucessos em m ensaios independentes com probabilidade de sucesso π . A função geratriz de momento de Y é expressa por $M(t; \pi; m) = \{\pi[\exp(t) - 1] + 1\}^m$ e os seus momentos centrais, μ_{2r} e μ_{2r+1} , são de ordem $O(m^r)$, para $r = 1, 2, \dots$. O r -ésimo momento central de P é, simplesmente, $m^{-r}\mu_r$. Todos os cumulantes de Y são de ordem $O(m)$ e, portanto

$$\frac{Y - m\pi}{[m\pi(1 - \pi)]^{1/2}} N(0,1) + O_p(m^{-1/2})$$

em que a taxa de convergência expressa pelo terceiro cumulante padronizado. A moda de Y pertence ao intervalo $\{(m + 1)\pi - 1, (m + 1)\pi\}$, e seus coeficientes de assimetria e curtose são respectivamente,

$$\frac{(1 - 2\pi)}{[m\pi(1 - \pi)]^{1/2}} e^3 - \frac{6}{m} + \frac{1}{m\pi(1 - \pi)}$$

Se $y = mp$ é inteiro, um número de aproximações para as probabilidades binomiais são baseadas na equação

$$P(Y \geq y) = \sum_{i=y}^m \binom{m}{i} \pi^i (1 - \pi)^{m-i}$$

$$B(y, m - y + 1)^{-1} \int_0^{\pi} t^{y-1} (1 - t)^{m-y} dt = I_{\pi}(y, m - y + 1),$$

em que $I_{\pi}(y, m - y + 1)$ representa a função razão beta incompleta.

O modelo binomial é usado, principalmente, no estudo de dados na forma de proporções, como nos casos probito, logística (ou “logit”) e complemento log-log e na análise de dados binários, como regressão logística (CORDEIRO e DEMÉTRIO, 2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise Descritiva

A tabela 2, apresenta o perfil social dos infectados por COVID-19 em Sergipe. A maioria foram pessoas que tinham 60 anos ou mais (55,2%), do sexo masculino (56%) e cor de pele parda (82,2%). Residentes da zona urbana (84,3%) foram os mais afetados.

Tabela 2 – Perfil social dos infectados por COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 agosto de 2023.

Variável	Frequência	Percentual (%)
Faixa Etária (anos)		
≤ 20	387	5,7
21 a 59 anos	2.662	39,1
≥ 60 anos	3.758	55,2
Sexo		
Feminino	2.996	44,0
Masculino	3.811	56,0
Raça		
Branca/Amarela	1.213	17,8
Preta/Parda/Indígena	5.594	82,2
Zona		
Urbana	5.737	84,3
Rural	1.029	15,1
Periurbana	41	0,6

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Na tabela 3, apresenta-se os sinais e sintomas mais frequentes acometidos em pacientes com COVID-19, dentre os sintomas mais comuns observados foi a dispneia (65,1%), tosse (53,7%), saturação O₂ (52%), desconforto respiratório (50,3%) e febre (45%) foram os sintomas mais presentes nos infectados. Já os sintomas menos frequentes pela infecção da doença foram perda de olfato (2,2%), perda de paladar (2,3%), dor abdominal (3,5%) e vômito (5,9%).

Tabela 3 - Sinais e sintomas dos casos confirmados por COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Sintomas	Frequência	Percentual (%)
Dispneia	4.431	65,1
Tosse	3.658	53,7
Saturação O ₂	3.543	52,0
Desconforto Respiratório	3.423	50,3
Febre	3.063	45,0
Dor de garganta	567	8,3
Fadiga	488	7,2
Diarreia	432	6,3
Vômito	400	5,9
Dor Abdominal	240	3,5
Perda de paladar	155	2,3
Perda de olfato	147	2,2

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A tabela 4, mostra a frequência de comorbidades existentes nesses pacientes, onde é possível observar que a cardiopatia (39%) e diabetes *mellitus* (27,5%), foram as mais presentes.

Tabela 4 – Comorbidades presentes em pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Comorbidade	Frequência	Percentual (%)
Cardiopatia	2.656	39,0
Diabetes	1.874	27,5
Obesidade	517	7,6
Doença renal	342	5,0
Doença neurológica	229	3,4
Pneumopatia	229	3,4
Imunodepressão	180	2,6
Asma	93	1,4
Doença hepática	81	1,2
Doença hematológica	58	0,9
Síndrome de Down	17	0,2

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A tabela 5, descreve a situação dos pacientes mediante ao agravamento da doença e as medidas de contenção do agravamento através de imunizantes. Apenas 49,4% tomaram a vacina contra a COVID-19 no estado. Além disso, 94,7% dos indivíduos foram internados, sendo que 68,1% não foi em UTI. 38,2% precisaram usar suporte ventilatório invasivo e 54,3% dos óbitos foram em decorrência da doença.

Tabela 5 – Situação do quadro dos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Variável	Frequência	Percentual (%)
Paciente Internado		
Sim	6.445	94,7
Não	362	5,3
Paciente Internado em UTI		
Sim	2.173	31,9
Não	4.634	68,1
Uso de suporte ventilatório		
Sim, invasivo	2.599	38,2
Sim, não invasivo	2.225	32,7
Não	1.983	29,1
Evolução do caso		
Cura	2.678	39,3
Óbito	3.695	54,3
Óbito por outras causas	434	6,4
Vacina contra COVID-19		
Sim	3.363	49,4
Não	3.444	50,6

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A tabela 6, mostra o perfil dos pacientes que foram a óbito por COVID-19. Observa-se para as faixas etárias que proporcionalmente ocorreu mais óbitos para pessoas acima de 60 anos (66,8%) e a menor evolução ao óbito foram para pacientes com idade menor ou igual a 20 anos (17,3%) ($p < 0,001$). Os maiores infectados foram pessoas do sexo masculino (56%), entretanto pessoas do sexo feminino que tiveram uma maior proporção de óbitos (55%), entretanto não foi estatisticamente significativo ($p = 0,322$). Em relação a raça dos infectados, observou-se que os brancos e amarelos tiveram mais óbitos confirmados (61,9%) ($p < 0,001$). Em relação a área de residência, a maior parte infectada foram residentes da zona urbana (84,3%) ($p = 0,007$), porém proporcionalmente os que tiveram maiores óbitos foram residentes da zona periurbana (73,2%). Em todas as categorias o tamanho do efeito foi insignificante.

Tabela 6 - Perfil dos pacientes que foram a óbito com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Variáveis/Categorias	Óbito por COVID-19		P-valor	Tamanho do Efeito
	Não (%)	Sim (%)		
Faixa Etária				
≤ 20 anos	320 (82,7)	67 (17,3)	<0,001	0,3
21 a 59 anos	1.545 (58,0)	1.117 (42,0)		
≥ 60 anos	1.247 (33,2)	2.511 (66,8)		
Sexo				
Feminino	1.349 (45,0)	1.647 (55,0)	0,322	0,01
Masculino	1.763 (46,3)	2.048 (53,7)		
Raça				
Branca/Amarela	462 (38,1)	751 (61,9)	<0,001	0,07
Preta/Parda/Indígena	2.650 (47,4)	2944 (52,6)		
Zona				
Urbana	2.659 (46,3)	3.078 (53,7)	0,007	0,04
Rural	442 (43)	587 (57)		
Periurbana	11 (26,8)	30 (73,2)		

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Na tabela 7, apresenta-se os sinais e sintomas informados pelos pacientes. Observou-se que a não presença de alguns sintomas culminou ao óbito em relação aos que informaram a presença desses sintomas. Dentre esses sintomas que não foram sentidos e tiveram proporções maiores de óbito em relação aos que apresentaram, podemos notar a tosse (57,5%), febre (56,3%), fadiga (54,9%), vômito (54,8%) e dor abdominal (38,8%). Os maiores óbitos ocorreram em pacientes que apresentaram os sintomas de saturação (61,2%), desconforto respiratório (60,2%) e dispneia (57,5%). Mensurando o estudo de Prado *et al.* (2021), em que houve diferença estatisticamente significativa para os pacientes que sobreviveram em relação aos que foram a óbito para os sintomas de tosse, dor de garganta e dispneia. Todas categorias foram significativas, com exceção da diarreia que não houve diferença significativa. Todas categorias apresentaram tamanho de efeito insignificante.

Tabela 7 – Sinais e sintomas dos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Variáveis/Categorias	Óbito por COVID-19		P-valor	Tamanho do Efeito
	Não (%)	Sim (%)		
Febre				
Sim	1.477 (48,2)	1.586 (51,8)	<0,001	0,05
Não	1.635 (43,7)	2.109 (56,3)		
Tosse				
Sim	1.775 (48,5)	1.883 (51,5)	<0,001	0,06
Não	1.337 (42,5)	1.812 (57,5)		
Garganta				
Sim	285 (50,3)	282 (49,7)	0,026	0,03
Não	2.827 (45,3)	3.413 (54,7)		
Dispneia				
Sim	1.885 (42,5)	2.546 (57,5)	<0,001	0,09
Não	1.227 (51,6)	1.149 (48,4)		
Desc. Respiratório				
Sim	1.364 (39,8)	2.059 (60,2)	<0,001	0,12
Não	1.748 (51,7)	1.636 (48,3)		
Saturação O₂				
Sim	1.373 (38,8)	2.170 (61,2)	<0,001	0,15
Não	1.739 (53,3)	1.525 (46,7)		
Diarreia				
Sim	195 (45,1)	237 (54,9)	0,842	<0,01
Não	2.917 (45,8)	3.458 (54,2)		
Vomito				
Sim	216 (54,0)	184 (46,0)	<0,001	0,04
Não	2.896 (45,2)	3.511 (54,8)		
Dor abdominal				
Sim	143 (59,6)	97 (40,4)	<0,001	0,05
Não	2.969 (45,2)	3.598 (54,8)		
Fadiga				
Sim	264 (54,1)	224 (45,9)	<0,001	0,05
Não	2.848 (45,1)	3.471 (54,9)		
Perda de olfato				
Sim	89 (60,5)	58 (39,5)	<0,001	0,04
Não	3.023 (45,4)	3.637 (54,6)		
Perda de paladar				
Sim	95 (61,3)	60 (38,7)	<0,001	0,05
Não	3.017 (45,4)	3.635 (54,6)		

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Na tabela 8, observamos as comorbidades existentes nos pacientes diagnosticados com COVID-19. Dentre as comorbidades presentes nos pacientes com maiores proporções de óbito, observamos a doença neurológica (68,6%), doença renal (68,4%), doença hematológica (63,8%) e diabetes (62,7%). Os menores óbitos ocorreram em pacientes com síndrome de down (35,3%) e asma (37,6%). Pode-se aferir o estudo de Barros e Barros (2020), indicando que os fatores de risco

que mais levaram indivíduos ao óbito foram a hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, doenças renais e doenças neurológicas. Doença hematológica, síndrome de down, doença hepática, pneumopatia e imunodeficiência não foram significativas. Todas categorias apresentaram tamanho de efeito insignificante.

Tabela 8 – Comorbidades presentes nos pacientes com COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Variáveis/Categorias	Óbito por COVID-19		P-valor	Tamanho do Efeito
	Não (%)	Sim (%)		
Cardiopatia				
Sim	1.044 (39,3)	1.612 (60,7)	<0,001	0,10
Não	2.068 (49,8)	2.083 (50,2)		
Hematológica				
Sim	21 (36,2)	37 (63,8)	0,184	0,02
Não	3.091 (45,8)	3.658 (54,2)		
Síndrome de Down				
Sim	11 (64,7)	6 (35,3)	0,184	0,02
Não	3.101 (45,7)	3.689 (54,3)		
Hepática				
Sim	32 (39,5)	49 (60,5)	0,309	0,01
Não	3.080 (45,8)	3.646 (54,2)		
Asma				
Sim	58 (62,4)	35 (37,6)	0,002	0,04
Não	3.054 (45,5)	3.660 (54,5)		
Diabetes				
Sim	699 (37,3)	1.175 (62,7)	<0,001	0,10
Não	2.413 (48,9)	2.520 (51,1)		
Neurológica				
Sim	72 (31,4)	157 (68,6)	<0,001	0,05
Não	3.040 (46,2)	3.538 (53,8)		
Pneumopatia				
Sim	90 (39,3)	139 (60,7)	0,055	0,02
Não	3.022 (45,9)	3.556 (54,1)		
Imunodeficiência				
Sim	77 (45,8)	103 (57,2)	0,468	<0,01
Não	3.035 (45,8)	3.592 (54,2)		
Renal				
Sim	108 (31,6)	234 (68,4)	<0,001	0,07
Não	3.004 (46,5)	3.461 (53,5)		
Obesidade				
Sim	196 (37,9)	321 (62,1)	<0,001	0,05
Não	2.916 (46,4)	3.374 (53,6)		

Fonte: Elaboração Própria (2023).

A tabela 9, mostra a situação dos pacientes mediante ao agravamento da doença e as medidas de contenção do agravamento da doença. É possível notar que os indivíduos que foram internados em UTI, tiveram mais óbitos (70%), assim como os que precisaram ser internados (53,1%). A maior proporção de óbitos ocorreu em

pacientes que fizeram uso do suporte ventilatório invasivo (78%). Pacientes que não tomaram o imunizante da vacina tiveram mais óbitos (58,4%) em relação aos que tomaram. Todas categorias foram estatisticamente significantes. Pacientes internados em UTI e Uso de suporte ventilatório apresentaram tamanho de efeito pequeno, as demais foram insignificantes.

Tabela 9 – Situação dos pacientes mediante ao agravamento da COVID-19 em Sergipe de 1 de janeiro de 2020 até 7 de agosto de 2023.

Variáveis/Categorias	Óbito por COVID-19		P-valor	Tamanho do Efeito
	Não (%)	Sim (%)		
Paciente Internado				
Sim	3.021 (46,9)	3.424 (53,1)	<0,001	0,10
Não	91 (25,1)	271 (74,9)		
Paciente Internado em UTI				
Sim	652 (30,0)	1.521 (70,0)	<0,001	0,21
Não	2.460 (53,1)	2.174 (46,9)		
Uso de suporte ventilatório				
Sim, invasivo	571 (22,0)	2.028 (78,0)	<0,001	0,38
Sim, não invasivo	1.238 (55,6)	987 (44,4)		
Não	1.303 (65,7)	680 (34,3)		
Vacina contra COVID-19				
Sim	1.681 (50,0)	1.682 (50,0)	<0,001	0,08
Não	1.431 (41,6)	2.013 (58,4)		

Fonte: Elaboração Própria (2023).

5.2 Análise Fatorial

Após a realização dos testes citados na seção 4.5, foi realizado a retenção dos fatores, que apresentam o percentual de variabilidade explicada para cada um deles. O critério utilizado foi de Kaiser (Kaiser, 1960), que seleciona apenas autovalores igual ou superior a 1. As doze primeiras componentes apresentaram autovalores superiores a 1, e explicaram de forma acumulativa 53% da variação dos dados. A técnica de análise fatorial foi feita com a rotação varimax, que permite uma melhor interpretação dos fatores. Na tabela 10 apresenta-se as cargas fatoriais encontradas.

Tabela 10 – Análise Fatorial com rotação varimax para os microdados da COVID-19 em Sergipe até agosto de 2023.

Variáveis	Cargas fatoriais												Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Fator 6	Fator 7	Fator 8	Fator 9	Fator 10	Fator 11	Fator 12	
V1				0,60									0,52
V2										0,66			0,53
V3									0,63				0,53
V4									0,68				0,57
V5					0,73								0,59
V6					0,72								0,58
V7					0,49								0,39
V8	0,65												0,50
V9	0,73												0,57
V10	0,77												0,62
V11						0,53							0,39
V12						0,68							0,49
V13						0,65							0,46
V14						0,33							0,38
V15		0,90											0,82
V16		0,90											0,81
V17				0,77									0,62
V18							0,75						0,58
V19								0,43					0,53
V20										0,52			0,46
V21										-0,42			0,42
V22				0,73									0,56
V23											0,67		0,49
V24												-0,28	0,19
V25							0,65						0,49
V26								-0,36					0,33
V27											-0,35		0,45
V28												0,73	0,59
V29				0,85									0,73
V30				0,83									0,73
V31								0,67					0,49
Explicação (%)	5,8	5,4	5,3	5,3	4,8	4,5	4,1	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	
Explicação Acumulada (%)	5,8	11,2	16,5	21,8	26,6	31,1	35,2	39	42,5	46	49,5	53	

V1 – Faixa etária; V2 – Sexo; V3 – Raça; V4 – Zona; V5 – Febre; V6 – Tosse; V7 – Dor de garganta; V8 – Dispneia; V9 – Desconforto Respiratório; V10 – Saturação; V11 – Diarreia; V12 – Vômito; V13 – Dor abdominal; V14 – Fadiga; V15 – Perda do olfato; V16 – Perda do paladar; V17 – Cardiopatia; V18 – Doença Hematológica; V19 – Síndrome de Down; V20 - Doença hepática; V21 – Asma; V22 – Diabetes; V23 – Doença neurológica; V24 – Pneumopatia; V25 – Imunodepressão; V26 – Doença renal; V27 – Obesidade; V28 – Houve internação; V29 – UTI; V30 – Suporte ventilatório; V31 – Vacina COVID-19.

Fonte: Elaboração Própria (2023).

O fator 1 é composto pelas variáveis relacionadas a dificuldade respiratória dos pacientes acometidos com COVID-19, formado por pacientes que relataram dispneia, desconforto respiratório e saturação de oxigênio em decorrência da doença. O fator 1 explica 5,8% da variação dos dados. A explicação da variação dos dados do fator 2 é de 5,4%, que é constituído por pacientes que apresentaram perda de olfato e/ou paladar.

Pacientes que foram internados em UTI e fizeram uso de suporte ventilatório invasivo formam o fator 3, que explica 5,3% da variação dos dados. O fator 4 também explica 5,3% da variação dos dados, e é integrado por pacientes que tem idade igual ou superior a 60 anos, que apresentaram cardiopatia e diabetes. Sintomas de febre, tosse e/ou dor de garganta fazem parte do fator 5, explicando 4,8% da variação dos dados.

Os sintomas de diarreia, vomito, dores abdominais e fadiga que foram causados aos pacientes em virtude da doença fazem parte do fator 6, onde explica 4,5% da variação dos dados. A explicação da variação dos dados do fator 7 é de 4,1%, que é constituído por pacientes que apresentaram doença hematológica e imunodepressão. Já o fator 8 é constituído por pacientes que foram vacinados contra a COVID-19, não possuem doença renal e são portadores de síndrome de down. Este fator explica 3,8% da variabilidade dos dados.

Pacientes de cor branca ou amarela e residentes do perímetro urbano fazem parte do fator 9, que explica 3,5% da variabilidade dos dados. O fator 10 também explica 3,5% da variação dos dados, que é seletivo de pacientes do sexo masculino, que não são asmáticos e apresentaram doença hepática. O fator 11 também explica 3,5% da variabilidade dos dados, sendo constituído de pacientes que não são obesos e apresentam doença neurológica. E por fim, para pacientes que tiveram que ser internados e não apresentaram pneumopatia, fazem parte do fator 12. Fator este que também explica 3,5% da variabilidade dos dados.

5.3 Regressão Logística

Na tabela 11 mostra-se a estimativa e a razão de chances de óbitos por COVID-19 de cada fator. Os maiores riscos de óbitos apresentam-se no fator 3 (OR = 1,43), fator 4 (OR = 1,35) e fator 1 (OR = 1,26), que são grupos de pacientes relacionados a internações, idade avançada, com problemas respiratórios e portadores de cardiopatia e/ou diabetes. Os fatores 7, 9 e 10 não apresentaram significância estatística.

Tabela 11 – Razão de chance de óbitos por COVID-19 em Sergipe até agosto de 2023.

Coeficiente	Estimativa	Razão de chance	IC (95%)	P-Valor
Intercepto	0,24		(0,18; 0,29)	<0,001
Fator 1	0,36	1,43	(0,30; 0,41)	<0,001
Fator 2	-0,09	0,91	(-0,15; -0,04)	<0,001
Fator 3	0,71	2,04	(0,66; 0,77)	<0,001
Fator 4	0,41	1,51	(0,36; 0,47)	<0,001
Fator 5	-0,20	0,82	(-0,25; -0,14)	<0,001
Fator 6	-0,13	0,88	(-0,18; -0,07)	<0,001
Fator 7	0,04	1,05	(-0,01; 0,10)	0,104
Fator 8	-0,30	0,74	(-0,36; -0,25)	<0,001
Fator 9	0,04	1,04	(-0,02; 0,09)	0,178
Fator 10	-0,02	0,98	(-0,07; 0,03)	0,484
Fator 11	0,23	1,26	(0,17; 0,29)	<0,001
Fator 12	-0,36	0,70	(-0,41; -0,30)	<0,001

Fonte: Elaboração própria (2023).

Os grupos que apresentaram maiores associações de chance de óbito por COVID-19 estão presentes nos fatores 1, 3, 4, 7, 9 e 11 que apresentam razão de chance maior que 1. São fatores constituídos por pacientes considerados grupo de risco, que apresentam idade elevada, problemas respiratórios, doenças relacionadas ao comprometimento metabólico e pessoas que residem em área urbana e possuem cor de pele branca ou amarela. Sendo o fator 3 o mais agravante, apresentando 2,04 vezes maiores a chance de óbito para este grupo em relação aos demais, que é integrado por pacientes que foram internados em UTI e fizeram uso de suporte ventilatório invasivo.

Os grupos que apresentaram menores risco de óbito estão presentes nos fatores 2, 5, 6, 8, 10 e 12 que apresentam razão de chance inferior a 1. Formado

por pacientes que apresentam sinais e sintomas que não agravam a saúde em decorrência da doença, constituído de sintomas leves como problemas intestinais, febre, tosse e/ou dor de garganta e pacientes que tomaram a vacina contra a COVID-19. Sendo o fator 12 o que apresenta menor chance de óbito, sendo constituído por pacientes que tomaram a imunização contra a doença.

5.4 Discussões

O fator 1 relacionado aos sintomas de desconforto respiratório apresentou razão de chance de óbito de 1,43 vezes para pacientes que apresentaram estes sintomas, que para Nogueira *et al.* (2020), esses foram os sintomas que tiveram evolução para óbito em mulheres gestantes. Para Prado *et al.* (2021), a razão de chance de óbito para pacientes que apresentaram dispneia foi de 4,20 vezes maior para este grupo de pacientes.

Perda de olfato ou paladar, presentes no fator 2, apresentou razão de chance de óbito 0,91 vezes, pacientes que apresentaram estes sintomas não são classificados como grupo de risco. Para Carvalho, De, Andrade e Comin (2022), os sintomas mais frequente nos homens foi a perda de olfato, enquanto para as mulheres foi a dificuldade de fala. E Costa e Carnáuba (2020) observaram que a perda de paladar e olfato foi associada à COVID-19 ainda no início da pandemia.

Pacientes que foram internados em UTI e fizeram uso de suporte ventilatório invasivo apresentaram razão de chance de óbito 2,04 vezes para pacientes inclusos neste grupo do fator 3. Escosteguy *et al.* (2021) evidenciou que a utilização de suporte ventilatório não invasivo a razão de chance de óbito foi de 70,20 vezes para pacientes com diagnóstico confirmado para COVID-19, associando-se a uma maior chance de óbito, porém sem significância estatística.

Pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, que apresentaram cardiopatia e diabetes apresentaram razão de chance de óbito 1,51 vezes maior para pacientes presentes neste grupo. Dias *et al.* (2020), observou que em pacientes com faixa etária acima de 60 anos a obesidade foi o sétimo fator mais relacionados aos óbitos. Já em pacientes com faixa etária menor de 60 anos, a obesidade foi o terceiro fator mais associado ao óbito. O estudo de Maciel *et al.* (2020) identificou que pessoas com faixa etária maior que 60 anos, o risco de

óbito era de 9,67 vezes, já para Prado *et al.* (2021), 10,64 vezes o risco.

Pacientes com sintomas de febre, tosse e/ou dor de garganta, incluídos no fator 5, apresentaram razão de chance de óbito 0,82 vezes para pacientes presentes neste grupo, não sendo considerados grupos de risco ao óbito em decorrência da doença. O estudo de Prado *et al.* (2021) evidenciou que esses foram os três principais sintomas apresentados em casos positivos da doença.

As manifestações gastrointestinais e/ou fadiga, que é apresentado no fator 6, apresentou razão de chance de óbito 0,88 vezes, não sendo considerados sintomas de risco ao óbito em decorrência da doença. No estudo de Prado *et al.* (2021), a diarreia foi o sintoma mais comum apresentado nos pacientes.

Os sintomas que comprometem o sistema de defesa dos pacientes, presentes no fator 7, apresentou razão de chance de óbito de 1,05 vezes maior para pacientes que apresentaram estes sintomas. Para Dias *et al.* (2020), imunodepressão, que faz parte deste fator, esteve entre as 4 comorbidades mais presentes em óbitos de pessoas mais jovens.

Pessoas com síndrome de down, sem presença de doença renal e/ou vacinados contra a COVID-19, fazem parte do fator 8, apresentaram razão de chance de 0,74 vezes, também não sendo grupo de risco para o óbito por COVID-19. Silva *et al.* (2021) diz em seu estudo que pessoas com doença renal crônica testadas positivas para COVID-19, a maioria era do sexo feminino, na faixa etária dos 30 aos 59 anos e sintomáticos para doença.

A área de moradia e cor de pele branca e/ou amarela dos pacientes, que fazem parte do fator 9, apresentaram razão de chance de 1,04 vezes, sendo considerado grupo de risco para o óbito por COVID-19. Tanto Porto *et al.* (2021) quanto Fredrich *et al.* (2020) concluíram que os maiores percentuais de óbitos em decorrência da doença ocorreram em indivíduos de cor de pele branca. Entretanto para Galvão e Roncalli (2020), a chance de óbito para pacientes com cor de pele não branca foi de 1,13 vezes e para pacientes sem confirmação da cor de pele foi 1,29 vezes.

Pacientes do sexo masculino com doença hepática e não são asmáticos obtiveram razão de chance de óbito 0,98 vezes para estes indivíduos. Dias *et al.* (2020) evidencia que a asma e doença hepática é uma das comorbidades que teve um percentual mais presente ligados aos óbitos em pessoas mais jovens.

Pessoas com doenças neurológicas e/ou não são obesos apresentaram razão de chance de óbito 1,26 vezes maior para pacientes presentes neste grupo. Dias *et al.* (2020) observou que em pacientes com faixa etária acima de 60 anos a obesidade foi o sétimo fator mais relacionados aos óbitos. Já em pacientes com faixa etária menor de 60 anos, a obesidade foi o terceiro fator mais associado ao óbito. O estudo de Maciel *et al.* (2020) identificou que para pessoas com faixa etária maior que 60 anos, o risco de óbito era de 9,67 vezes, já para Prado *et al.* (2021), 10,64 vezes o risco.

Pacientes sem pneumopatia e que houve internação obtiveram razão de chance de óbito 0,70 vezes para estes indivíduos. Para Aparecida Goveia Freitas *et al.* (2022), a letalidade de indivíduos que apresentavam pneumopatia era de 46,5%.

6 CONCLUSÃO

A maior parte dos pacientes foram pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, sexo masculino, cor de pele preta/parda/indígena e que residiam na zona urbana. Os sintomas mais comuns apresentados foram dispneia, tosse, saturação de oxigênio e desconforto respiratório, os menos frequentes foram perda de olfato, perda de paladar, dores abdominais e vômito. As comorbidades mais presentes foram a cardiopatia, diabetes *mellitus* e obesidade, enquanto as menos frequentes foram a síndrome de down, doença hematológica, doença hepática e asma.

Os maiores riscos de óbitos foram observados em pacientes que tinham idade igual ou superior a 60 anos, que apresentaram sintomas de pneumopatia, dispneia, desconforto respiratório, saturação de oxigênio, cor de pele branca ou amarela, residentes da zona urbana e/ou não são obesos. Além destes sintomas, pacientes que apresentaram comorbidades também se encaixaram em grupo de risco, dentre elas estão indivíduos com cardiopatia, diabetes *mellitus*, doença hematológica, doença neurológica e imunodepressão. Além disto, pacientes que foram internados em UTI e fizeram uso de suporte ventilatório invasivo apresentaram maiores chances de óbito.

Com estes resultados, profissionais da saúde conseguem entender melhor o comportamento da doença em pacientes que residem no estado de Sergipe para tomar as melhores decisões e cuidados quanto aos pacientes que procurarem ajuda hospitalar e sejam diagnosticados com COVID-19.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, T.; KHAN, M.; HAROON; MUSA, T. H.; NASIR, S.; HUI, J.; BONILLA-ALDANA, D. K.; RODRIGUEZ-MORALES, A. J. COVID-19: Zoonotic aspects. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 36, p. 101607, jul. 2020.
- APARECIDA GOVEIA FREITAS, F.; CARVALHO VIEGAS, I.; DAYANI BORGES, F.; ANDRADE FARIA, V.; MORAES RAFAEL, S.; FELIPE VIEIRA SILVA, M.; MARIA DA SILVA BARRETO, G.; VERLENGIA COUTINHO, O. COMORBIDADES PREEXISTENTES RELACIONADAS A MORTALIDADE DE INDIVÍDUOS INFECTADOS PELO SARS-COV-2 NO ESTADO DE SÃO PAULO. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218**, v. 3, n. 12, p. e3122336, 14 dez. 2022.
- BARROS, GABRIELLY MARTINS DE; BARROS, GABRIEL MARTINS DE. COVID-19 no Nordeste brasileiro: características preliminares dos óbitos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e89291110166, 6 dez. 2020.
- CALEFI, K. A. C.; ROCHA, V. DA; NABHAN, S. K.; MAFTUM, M. A.; KALINKE, L. P.; MANTOVANI, M. DE F. The quality of life of patients with hematological neoplasia undergoing chemotherapy. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, 2014.
- CARVALHO, A. C. DE; ANDRADE, P. H. M.; COMIN, M. R. Pandemia do COVID-19 e os principais sintomas relacionados a fala, deglutição, perda de paladar, olfato e tempo de tratamento de pacientes em reabilitação fonoaudiológica / COVID-19 pandemic and the main symptoms related to speech, swallowing, loss of taste. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 11912–11919, 15 fev. 2022.
- CASTRO-NUNES, P. DE; RIBEIRO, G. DA R. Equidade e vulnerabilidade em saúde no acesso às vacinas contra a COVID-19. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, 24 maio 2022.
- CATAIA, M. CIVILIZAÇÃO NA ENCRUZILHADA: GLOBALIZAÇÃO PERVERSA, DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E PANDEMIA. **Revista Tamoios**, v. 16, n. 1, 7 maio 2020.
- CHEN, N. *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **The Lancet**,

v. 395, n. 10223, p. 507–513, fev. 2020.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. [s.l.] Routledge, 2013.

CORDEIRO, G. M.; DEMÉTRIO, C. G. B. **Modelos Lineares Generalizados e Extensões**. Piracicaba: [s.n.].

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; FILHO, J. M. D. **Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, F. DE A.; SILVA, A. DOS S.; OLIVEIRA, C. B. S. DE; COSTA, L. C. S. DA; PAIXÃO, M. É. DA S.; CELESTINO, M. N. S.; ARAÚJO, M. C. DE; AZEVÊDO, S. M. DE A.; SILVA, C. R. C. DA; SANTOS, I. L. V. DE L. COVID-19: seus impactos clínicos e psicológicos na população idosa. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 49811–4982, 2020.

COSTA, K. V. T. DA; CARNAÚBA, A. T. L. Smell and taste disorders: warning signs for SARS-CoV-2 infection. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 86, n. 4, p. 393–394, jul. 2020.

COTRIM, H. P. Doença hepática gordurosa não-alcoólica: história natural. **Gazeta médica da Bahia**, v. 79, n. 1, 2009.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1997.

DIAS, A. B. S.; FERREIRA, I. S.; SILVEIRA, J. V. T.; MELO, J. C. DE; RODRIGUES, J. F.; BOTELHO, J. T. M.; CASAGRANDE, K. A.; SILVA, L. L.; OLIVEIRA, M. M. DE; GOMES, M. E.; LOPES, N. G. A RELAÇÃO DA OBESIDADE COM OS ÓBITOS POR COVID-19: ANÁLISE DOS NÚMEROS DA PANDEMIA NO BRASIL/THE RELATION OF OBESITY WITH DEATHS DUE TO COVID-19: ANALYSIS OF THE PANDEMIC NUMBERS IN BRAZIL. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 82097–82110, 2020.

DUTRA, O. P. II Diretriz brasileira de cardiopatia grave. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 87, n. 2, p. 223–232, ago. 2006.

ELIAS, R. M. Distúrbios do sistema nervoso central e periférico. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 40–41, 23 dez. 2004.

ESCOSTEGUY, C. C.; ELEUTERIO, T. DE A.; PEREIRA, A. G. L.; MARQUES, M. R. V. E.; BRANDÃO, A. D.; BATISTA, J. P. M. COVID-19: estudo seccional de casos suspeitos internados em um hospital federal do Rio de Janeiro e fatores

associados ao óbito hospitalar. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 1, 2021.

FERREIRA LIMA, A. *et al.* CONHECIMENTO PUBLICADO NA LITERATURA ACERCA DA EFICÁCIA DA VACINAÇÃO CONTRA A COVID-19: REFLEXÕES E CONSCIENTIZAÇÃO. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, v. 15, n. SE-Estudos Interdisciplinares em Ciências da Saúde, 31 jul. 2023.

FILHO, A. DE S. V.; BIANCHETTI, B. M.; PEIXER, C. M.; CORDÓN, M. S.; ROCHA, M. DE O. F.; VASCONCELOS, V. C. R. Vacinas para Covid-19: Uma revisão de literatura / Covid-19 Vaccines: A Literature Review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 1, p. 1880–1901, 10 jan. 2022.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de Estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

FRÁGUAS, R.; SOARES, S. M. DE S. R.; BRONSTEIN, M. D. Depressão e diabetes mellitus. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 36, p. 93–99, 2009.

FREDRICH, V. C. R.; NASR, A. M. L. F.; CHAMPION, L.; MELLO, T. P. DE C.; SILVA, J. V. A. DA; ZIAK, M. L.; BELLIZZI, A. M.; LOPES, M. G. D.; JUNIOR, N. W.; PRETO, C. A. G. Perfil de óbitos por Covid-19 no Estado do Paraná no início da pandemia: estudo transversal. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, v. 3, n. Supl., 11 dez. 2020.

FURTADO, M. J.; RUIZ, A. C.; PEREIRA, É. R.; CRISPIM, L. F.; ARAÚJO, W. A. F. A pandemia da Covid-19: revisão da literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 1, p. 5810–5826, 30 jan. 2023.

GALVÃO, M. H. R.; RONCALLI, A. G. Fatores associados a maior risco de ocorrência de óbito por COVID-19: análise de sobrevivência com base em casos confirmados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

GASTALDI, A. C. Fisioterapia e os desafios da Covid-19. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 28, n. 1, p. 1–2, mar. 2021.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.

HIRAKATA, V. N.; MANCUSO, A. C. B.; CASTRO, S. M. DE J. Teste de hipóteses: perguntas que você sempre quis fazer, mas nunca teve coragem. **Clinical & Biomedical Research**, v. 39, n. 2, p. 181–185, 2019.

HONGYU, K. Análise Fatorial Exploratória: resumo teórico, aplicação e

interpretação. **E&S Engineering and Science**, v. 7, n. 4, p. 88–103, 30 dez. 2018.

HOTELLING, H. Analysis of a Complex of Statistical Variables with Principal Components. **Journal of Education Psychology**, v. 24, p. 417–441, 1933.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Panorama – Sergipe**. 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/panorama>>. Acesso em: 10 out. 2023.

ISOLDI, S. **Testes Usados em Análise Fatorial**. 2021. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~soniaisoldi/ce090/TestesAnaliseFatorial.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2023

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prattice Hall, 1998.

JUNIOR, J. E. R. Doença Renal Crônica: Definição, Epidemiologia e Classificação. **Brazilian Journal of Nephrology**, v. 26, n. 3 suppl. 1, p. 1–3, 23 set. 2004.

KAISER, H. F. The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. **Educational and Psychological Measurement**, v. 20, n. 1, p. 141–151, abr. 1960.

KALLIGEROS, M.; SHEHADEH, F.; MYLONA, E. K.; BENITEZ, G.; BECKWITH, C. G.; CHAN, P. A.; MYLONAKIS, E. Association of Obesity with Disease Severity Among Patients with Coronavirus Disease 2019. **Obesity**, v. 28, n. 7, p. 1200–1204, 12 jul. 2020.

LEGENDRE, A. M. **Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes**. Paris: F. Didot, 1805.

LIMA, L. N. G. C.; SOUSA, M. S. DE; LIMA, K. V. B. As descobertas genômicas do SARS-CoV-2 e suas implicações na pandemia de COVID-19. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1, maio 2020.

LINDENAU, J. D.-R.; GUIMARÃES, L. S. P. Calculando o tamanho de efeito no SPSS. **Clinical and Biomedical Research**, v. 32, n. 3 SE-Seção de Bioestatística, 26 out. 2012.

MACEDO JÚNIOR, A. M. DE. Covid-19: calamidade pública. **Medicus**, v. 2, n. 1, p. 1–6, 30 mar. 2020.

MACIEL, E. L.; JABOR, P.; GONCALVES JÚNIOR, E.; TRISTÃO-SÁ, R.; LIMA, R. DE C. D.; REIS-SANTOS, B.; LIRA, P.; BUSSINGUER, E. C. A.;

ZANDONADE, E. Fatores associados ao óbito hospitalar por COVID-19 no Espírito Santo, 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 4, 2020.

MARDIA, A. K. V.; KENT, J. T.; BIBBLY, J. M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1997.

MARTINS-FILHO, P. R. Relationship between population density and COVID-19 incidence and mortality estimates: A county-level analysis. **Journal of Infection and Public Health**, v. 14, n. 8, p. 1087–1088, ago. 2021.

Ministério da Saúde. **Como é transmitido o coronavírus**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido>>. Acesso em: 10 out. 2023.

Ministério da Saúde. **Conheça a força do PNI e a importância da vacinação para o enfrentamento de doenças**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2021/junho/conheca-a-forca-do-pni-e-a-importancia-da-vacinacao-para-o-enfrentamento-de-doencas>>. Acesso em: 10 out. 2023.

Ministério da Saúde. **COVID-19: Painel Coronavírus**. 2023. Disponível em: <https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html>. Acesso em: 10 out. 2023.

Ministério da Saúde. **Esquemas Vacinais - Vacinação contra a COVID-19**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/vacinas/esquemas-vacinais>>. Acesso em: 10 out. 2023.

Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde – Vacinômetro COVID-19**. 2023. Disponível em: <https://infoms.saude.gov.br/extensions/SEIDIGI_DEMAS_Vacina_C19/SEIDIGI_DEMAS_Vacina_C19.html>. Acesso em: 10 out. 2023.

Ministério da Saúde. **Sobrepeso e Obesidade como Problemas de Saúde Pública**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/sobrepeso-e-obesidade-como-problemas-de-saude-publica>>. Acesso em: 10 out. 2023.

MOURA, J. A. R. DE; CAMARGOS, P. A. M.; BLIC, J. DE. Tratamento profilático da asma. **Jornal de Pediatria**, v. 78, dez. 2002.

NOGUEIRA, C. M. C. DE S.; ALCANTARA, J. R. DE; COSTA, H. M. G. E S.; MORAIS, F. R. R.; BEZERRA, K. P.; FIALHO, A. V. DE M. Análise nacional do perfil das gestantes acometidas pela COVID-19 / National analysis of the profile

of pregnant women affected by COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 14267–14278, 2020.

Organização Mundial da Saúde (OMS). **COVID-19 Dashboard**. 2023. Disponível em: <<https://covid19.who.int/>>. Acesso em: 10 out. 2023.

ORTEGA, F.; BEHAGUE, D. P. O que a medicina social latino-americana pode contribuir para os debates globais sobre as políticas da Covid-19: lições do Brasil. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 30, n. 2, 2020.

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS). **Folha informativa sobre COVID-19**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19#:~:text=A%20COVID%2D19%20%C3%A9%20uma,febre%2C%20cansa%C3%A7%C3%A3o%20e%20tosse%20seca.>>. Acesso em: 10 out. 2023.

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS). **HIV/AIDS**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/topicos/hiv aids#info>>. Acesso em: 10 out. 2023.

PAUWELS, R. A.; BUIST, A. S.; CALVERLEY, P. M. A.; JENKINS, C. R.; HURD, S. S. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 163, n. 5, p. 1256–1276, 1 abr. 2001.

PEARSON, K. Notes on regression and inheritance in the case of two parents. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 58, n. 347–352, p. 240–242, 1895.

_____. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. **Philosophical Magazine Series 5**, v. 50, n. 302, p. 157–175, 1900.

_____. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine, Series 6**, v. 2, n. 11, p. 559–572, 1901.

PEREIRA, E. M.; SANTOS, B. S. P. DOS; FALCÃO, D. S. DE S.; MENDES, J. R.; ALMEIDA, M. G.; E OLIVEIRA, D. M. T.; SILVA, A. S. DA; COSTA, M. A. DE O. Perfil Epidemiológico dos óbitos acumulados por COVID-19 em 2020, Piauí, Brasil / Epidemiological profile of deaths from COVID-19 in 2020, Piauí, Brazil. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 39526–39535, 16 abr. 2021.

PORTO, E. F.; DOMINGUES, A. L.; SOUZA, A. C. DE; MIRANDA, M. K. V.; FROES, M. B. DA C.; PASQUALINOTO, S. R. V. Mortalidade por Covid-19 no

- Brasil: perfil sociodemográfico das primeiras semanas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e34210111588, 17 jan. 2021.
- PRADO, P. R. DO; GIMENES, F. R. E.; LIMA, M. V. M. DE; PRADO, V. B. DO; SOARES, C. P.; AMARAL, T. L. M. Fatores de risco para óbito por COVID-19 no Acre, 2020: coorte retrospectiva. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 30, n. 3, 2021.
- RIBEIRO, L. C.; SANTANA, J.; ANDRADE, J.; MOURA, F.; ESPERIDIÃO, F.; JORGE, M.; SANTOS, G.; CERQUEIRA, R. **Estimação de impactos econômicos da pandemia COVID- 19 em Sergipe**. [s.l: s.n.].
- ROCHA, G. V.; SOARES, C. E. M.; FILHO, L. H. DE O.; AMARAL, M. V. F. DO; CASTRO, V. E. DE; JUNIOR, E. A.; RIBEIRO, K. A.; AMÂNCIO, N. DE F. G. A influência da obesidade na mortalidade de adultos com COVID-19 / The influence of obesity on adult mortality with COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 1405–1418, 2021.
- RODRIGUEZ-MORALES, A. J. *et al.* COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. **Travel medicine and infectious disease**, v. 35, p. 101613, 2020.
- SANDES, S.; FREITAS, A. DOS S. SIR model with exposure rate for the study of the projection of COVID-19 cases in Sergipe. **SciELO Preprints**, n. SE-Health Sciences, 6 maio 2020.
- SANTOS, A. A. M. DOS; JESUS, I. O. DE; SANTOS, G. V. DA S.; FREIRE, A. R. DE J.; SANTOS, D. M. S.; GOIS, M. B. T. C. COVID-19: Panorama epidemiológico do estado de Sergipe. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 7, p. e14412742660, 26 jul. 2023.
- SILVA, C. P. DA; BENVENEGÚ, D. M.; ZANELATTO, C.; NISHIYAMA, M. F. Covid-19: uma análise das notificações de casos positivos no Estado do Paraná em 2020, com ênfase na doença renal crônica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e177101724154, 24 dez. 2021.
- SILVA, D. S. DA C.; SANTOS, M. B. DOS; SOARES, M. J. N. Impactos causados pela COVID-19: um estudo preliminar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 4, p. 128–147, 30 jul. 2020.
- SOARES, M. A. **Análise de indicadores para avaliação de desempenho econômico-financeiro de operadoras de planos de saúde brasileiras: uma aplicação da análise fatorial**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 10 nov.

2006.

SOUSA, A. H. DA S.; MARTINS, S. B.; CORTEZ, A. C. L. Influência das comorbidades na saúde dos idosos frente à pandemia da Covid-19: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 17, p. e199101724678, 24 dez. 2021.

SOUZA, A. S. R. *et al.* General aspects of the COVID-19 pandemic. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 21, n. suppl 1, p. 29–45, fev. 2021.

STRABELLI, T. M. V.; UIP, D. E. COVID-19 e o Coração. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2020.

SULLIVAN, G. M.; FEINN, R. Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough. **Journal of Graduate Medical Education**, v. 4, n. 3, p. 279–282, 1 set. 2012.

VELAVAN, T. P.; MEYER, C. G. The COVID-19 epidemic. **Tropical Medicine & International Health**, v. 25, n. 3, p. 278–280, 16 mar. 2020.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, 2020.

WILKS, S. S. **The Large-Sample Distribution of the Likelihood Ratio for Testing Composite Hypotheses**. *Mathematical Statistics*. **Anais...**1938

WISEMAN, F. K.; ALFORD, K. A.; TYBULEWICZ, V. L. J.; FISHER, E. M. C. Down syndrome--recent progress and future prospects. **Human Molecular Genetics**, v. 18, n. R1, p. R75–R83, 15 abr. 2009.