



**UNIVERSIDADE BRASIL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS  
CAMPUS SÃO PAULO**

**LUIZ FERNANDO MOURA GOULART**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE SÍNDROME  
RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE NO ESTADO DE MINAS GERAIS,  
BRASIL, 2020 a 2021**

**EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF SEVERE ACUTE RESPIRATORY  
SYNDROME IN THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL, 2020 to 2021**

São Paulo – SP  
2022

LUIZ FERNANDO MOURA GOULART

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE SÍNDROME  
RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE NO ESTADO DE MINAS GERAIS,  
BRASIL, 2020 a 2021**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias  
**Orientadora**

Goulart, Luiz Fernando Moura  
G727p Perfil epidemiológico dos casos de síndrome respiratória aguda grave  
no estado de Minas Gerais, Brasil, 2020 a 2021 / Luiz Fernando Moura  
Goulart. – Fernandópolis: Univerisadade Brasil, 2022.  
55 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Gradua-  
ção em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como parte dos re-  
quisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Am-  
bientais.

Orientadora: Profa. Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias.

1.COVID-19. 2. Epidemiologia descritiva. 3. Sars-Cov-2. 4. SRAG.  
I.Título.

CDD 614.42098151



**UNIVERSIDADE  
BRASIL**

*Termo de aprovação*

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**LUIZ FERNANDO MOURA GOULART**

### **“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL, 2020 A 2021”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof(a). Dr(a) Danila Fernanda Rodrigues Frias (presidente-orientadora)

Prof(a). Dr(a). Leonice Domingos dos Santos Cintra Lima (Universidade Brasil)

Prof(a). Dr(a). Samuel Caputo de Castro (USP)

Fernandópolis, 26 de abril de 2022  
**Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a) Danila Fernanda Rodrigues Frias**



**Termo de Autorização**

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página  
WWW do Respetivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da  
CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

**Título do Trabalho: "PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS CASOS DE SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE NO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL, 2020 A 2021"**

Autor(es):

Discente: Luiz Fernando Moura Goulart

Assinatura: 

Orientadora: Danila Fernanda Rodrigues Frias

Assinatura: 

Data: 26/04/2022

## **DEDICATÓRIA**

À minha esposa Rosemary que me incentivou e foi meu maior apoio como sempre fez desde minha graduação até nos momentos que me dedicava a elaboração desse trabalho. À filha Nádia pelo apoio e por seguir o mesmo caminho com graduação em Medicina devendo concluir especialização em Diagnóstico por Imagem.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, professora Dra. Danila Fernanda Rodrigues Frias que conduziu o trabalho com paciência e dedicação, sempre disponível a compartilhar todo o seu amplo conhecimento.

Aos demais professores do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, todos com excelente formação e qualificação acadêmica, gentis na dedicação em compartilhar seus conhecimentos, aspectos demonstrados nas elaboradas aulas apresentadas nestes últimos dois anos.

Agradeço ao fundamental apoio da minha colega Cátia Cândida de Almeida desde o início desta pesquisa.

*“A imaginação é a metade da doença, a tranquilidade é a metade do remédio e a paciência é o primeiro passo para a cura”.*

(AVICENA, 980-1037)

## RESUMO

O aumento do número de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) associada ao Sars-CoV-2 originou uma das maiores emergências mundiais de saúde pública. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar o perfil epidemiológico da SRAG no estado de Minas Gerais, durante 2020 e 2021. Realizou-se uma pesquisa transversal, descritiva, retrospectiva e quali-quantitativa que utilizou como unidade de análise o estado de Minas Gerais. Os dados foram coletados do sistema SIVEP-Gripe e Painel de Monitoramento dos Casos de COVID-19, dos anos de 2020 e 2021. As variáveis analisadas foram: total casos de COVID-19, total de SRAG e SRAG por COVID-19, idade, sexo, raça, classificação final e evolução final. Os dados foram cadastrados em planilha, analisados e divulgados em formato de gráficos, tabelas e gráficos. O estado apresentou 315.726 casos de SRAG, e destes 58,6% foram causados pelo Sars-CoV-2. A maioria dos indivíduos que apresentaram SRAG eram do sexo masculino (53,2%), faixa etária de 60 anos acima (50,9%), e a raça parda (45,4%). Dentre os casos de SRAG, 23,3% evoluíram para óbito, e destes 77,6% tinham como causa base a COVID-19. As regionais de Uberlândia, Belo Horizonte, Coronel Fabriciano, Patos de Minas, Uberaba, Ituiutaba, Leopoldina, Governador Valadares e Juiz de Fora apresentaram as maiores ocorrências de SRAG/1000 habitantes. As regionais São João Del Rei, Teófilo Otoni, Passos e Uberaba destacaram-se por apresentar elevada taxa de letalidade dos pacientes que apresentaram SRAG por COVID-19. Conclui-se que a distribuição dos casos e óbitos notificados de SRAG em Minas Gerais foi heterogênea, com número maior de casos em municípios com maior densidade demográfica. As questões elencadas nesta pesquisa apontaram as deficiências, fragilidades e diversidades nas capacidades de resposta ao enfrentamento da pandemia o que indica a necessidade de descentralização e reestruturação do sistema de saúde de diversos municípios do estado.

**Palavras-chave:** COVID-19. Epidemiologia descritiva. Sars-CoV-2. SRAG.

## ABSTRACT

The increase in the number of cases of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) associated with Sars-CoV-2 has originated one of the largest public health emergencies worldwide. This study was developed to examine the epidemiological profile of SARS in the state of Minas Gerais during 2020 and 2021. A cross-sectional, descriptive, retrospective, and qualitative-quantitative investigation was carried out using the state of Minas Gerais as the unit of analysis. Data were collected from the SIVEP-Gripe (Flu) system and the COVID-19 Case Monitoring Panel, for the years 2020 and 2021. The following variables were analyzed: total COVID-19 cases, total SARS and SARS due to COVID-19, age, gender, race, final classification, and evolution outcome. The data were entered in a spreadsheet, analyzed, and published in the form of graphs, tables, and graphs. The state had 315,726 cases of SARS, of which 58.6% were caused by Sars-CoV-2. Most individuals who had SARS were male (53.2%), aged over 60 years (50.9%), and mixed-race (45.4%). Among the SARS cases, 23.3% evolved to death, and, of these, 77.6% had COVID-19 as the underlying cause. The regions of Uberlândia, Belo Horizonte, Coronel Fabriciano, Patos de Minas, Uberaba, Ituiutaba, Leopoldina, Governador Valadares, and Juiz de Fora had the highest occurrences of SARS/1000 inhabitants. The regions of São João Del Rei, Teófilo Otoni, Passos, and Uberaba stood out with a high lethality rate of patients who had SARS due to COVID-19. The distribution of reported SARS cases and deaths in Minas Gerais was heterogeneous, with a greater number of cases occurring in municipalities with higher population density. The questions presented in this study revealed the deficiencies, weaknesses, and diversities in the response capacities to face the pandemic, suggesting the need for decentralization and restructuring of the health system of several municipalities in the state.

**Keywords:** COVID-19. Descriptive epidemiology. Sars-CoV-2. SRAG.

## **DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

Os resultados do trabalho mostram as características da disseminação das Síndromes Respiratórias Agudas Graves (SRAG) em geral e da Covid-19 em particular nos aspectos socioepidemiológicos em todos os 853 municípios do Estado de Minas Gerais agrupados em Macrorregiões conforme as notificações documentadas pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais e dados oficiais do Ministério da Saúde.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sars-Cov-2 .....	21
Figura 2. Representação do distanciamento social como medida de controle e prevenção da COVID-19 .....	26
Figura 3. Lavagem das mãos .....	28
Figura 4. Uso de máscara facial .....	29
Figura 5. Regiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2021 .....	34
Figura 6. Regionais da Secretaria de Estado de Minas Gerais, Brasil, 2021 .....	35
Figura 7. Quantidade de casos notificados de SRAG por ano no estado de Minas Gerais.....	37
Figura 8. Distribuição mensal dos casos notificados de SRAG no estado de Minas Gerais, nos anos de 2020 e 2021 .....	38
Figura 9. Coeficiente de prevalência de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	45
Figura 10. Distribuição espacial dos óbitos por SRAG por Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	46
Figura 11. Distribuição espacial da taxa de letalidade de SRAG por COVID-19 por Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Imunizantes para indivíduos acima de 18 anos utilizados no Brasil para prevenção da COVID-19 .....	30
Tabela 2. Imunizantes para crianças de 5 a 11 anos utilizados no Brasil para prevenção da COVID-19 .....	31
Tabela 3. Distribuição da frequência das variáveis: sexo, faixa etária e raça dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	40
Tabela 4 . Distribuição da frequência da classificação das SRAGs notificadas no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	41
Tabela 5. Distribuição da frequência da evolução das SRAGs notificadas no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	42
Tabela 6. Frequência das comorbidades dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG por COVID-19 e evoluíram para óbito no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	43
Tabela 7. Distribuição espacial dos casos notificados de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021 .....	44

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PNI	Plano Nacional de Imunização
SRAG	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE (SRAG)</b> .....	<b>19</b>
<b>3.2 COVID-19</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3 TRANSMISSÃO E SINTOMAS DA COVID-19</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4 DIAGNÓSTICO</b> .....	<b>23</b>
3.4.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO .....	23
3.4.2 DIAGNÓSTICO LABORATORIAL.....	24
3.4.3 DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO.....	24
<b>3.5 FATORES DE RISCO RELACIONADOS A COVID-19</b> .....	<b>25</b>
<b>3.6 CONTROLE E PREVENÇÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>3.8 TRATAMENTO DA COVID-19</b> .....	<b>31</b>
<b>3.9 MINAS GERAIS E A COVID-19</b> .....	<b>32</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>37</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A manifestação da síndrome respiratória aguda grave (SRAG) provocada pelo SARS-CoV-2, foi relatada pela primeira vez em Wuhan, China, em dezembro de 2019. Dois meses depois, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou emergência mundial de saúde pública e de grande preocupação internacional, devido à elevada e rápida transmissibilidade do vírus, o que tornou a Covid-19 uma grave pandemia (BRASIL, 2021; BRITO et al., 2020; CANDIDO et al., 2020).

O primeiro coronavírus foi isolado em 1937, mas ficou conhecido nos anos de 2002 e 2003, por ser o agente causador de uma Síndrome Respiratória Aguda Grave no ser humano (SARS), que apresentava sintomas graves no sistema respiratório, febre, tosse, cansaço, perda de paladar ou olfato, entre outros (BRITO et al., 2020).

No início da pandemia por SARS-CoV-2 os países que mais contabilizaram casos de contágio e óbitos foram China, Itália e Espanha, porém, em pouco tempo, houve aumento de casos em todo mundo (CANDIDO et al., 2020).

No Brasil, o primeiro caso confirmado de COVID-19 foi em 25 de fevereiro de 2020 em São Paulo, confirmado por análises filogenéticas das cepas virais isoladas no país. A partir deste momento, a disseminação ocorreu de forma acentuada assim como o aumento no número de óbitos, principalmente em algumas capitais, como, São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza (DIAS, 2020; AZEVEDO e SILVA et al., 2021).

A pandemia de COVID-19 levou a saúde pública a condições extremas, pois resultou em grande sobrecarga no Sistema Único de Saúde (SUS). O SUS é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública, pois abrange desde atendimentos simples até o mais complexo, garantindo o acesso integral, universal e gratuito para toda população brasileira. Como consequência da doença ocorreu a procura por tratamento da COVID-19, especialmente com o agravamento dos casos, exigindo-se o aumento da quantidade leitos e de respiradores artificiais no SUS e da rede de atendimento de saúde particular. Este fato mostrou os problemas estruturais da assistência de saúde tanto no Brasil quanto no mundo (BRASIL, 2021; DIAS, 2020).

A SRAG em decorrência a COVID-19 é considerada grave, e está relacionada aos óbitos pela doença. A velocidade do crescimento no número de casos de SRAG por COVID-19 ocorreu de forma diferente entre as regiões brasileiras. A região Sudeste, no começo da pandemia, concentrou o maior número de casos,

especialmente em São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais (AZEVEDO; SILVA et al., 2021).

No caso de Minas Gerais, após a ocorrência do primeiro caso de COVID-19 e dos casos subsequentes de SRAG em decorrência da COVID-19, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais passou a adotar medidas de investigação e monitoramento epidemiológico e hospitalar dos casos suspeitos. No decorrer do período, o número de casos cresceu de forma exponencial e de maneira desigual entre os municípios (SES-MG, 2020).

Como Minas Gerais é o estado brasileiro com maior número de municípios, a COVID-19 apresentou uma dinâmica espacial correlacionada aos centros urbanos, principalmente devido a concentração espacial dos indivíduos (BATELLA, MIYAZAKI, 2020).

O cenário da COVID-19, ainda no ano de 2020, não era totalmente satisfatório, pois a vacinação precisa avançar mais, acompanhada da adoção de medidas de saúde pública por parte de gestores nos níveis federais, estaduais e municipais, em busca da redução de taxas de mortalidade por SRAG em decorrência da COVID-19 e controle da disseminação da doença (SOARES et al., 2020).

## 2 OBJETIVOS

Avaliar o perfil epidemiológico da Síndrome Respiratória Aguda Grave em no estado de Minas Gerais, durante o período de 2020 e 2021, visando obter informações que auxiliem na organização de ações voltadas ao controle e prevenção deste agravo.

### 2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as informações dos casos notificados de SRAG, incluindo os diagnósticos confirmados de COVID-19 no período de 2020 a 2021, no Estado de Minas Gerais.
- Caracterizar os indivíduos acometidos por SRAG em decorrência da COVID-19 no Estado de Minas Gerais.
- Apresentar o coeficiente de prevalência e taxa de letalidade por SRAG em decorrência da COVID-19 no Estado de Minas Gerais.
- Descrever a distribuição geográfica nas diversas Macrorregiões do Estado de Minas Gerais dos casos de SRAG em decorrência da COVID-19.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE (SRAG)

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) é causada por vírus respiratórios, dentre eles, o vírus sincicial respiratório (VSR), vírus influenza, e adenovírus, provocando, em muitos casos, pneumonia grave. Recentemente, o coronavírus (Sars-Cov-2), agente causador da COVID-19, foi detectado como agente causador de quadros de SRAG (GONÇALVES et al., 2021).

Em 2009 e 2016, surtos de H1N1 foram responsáveis pelo aumento dos casos de SRAG, desta forma, o surto pandêmico de H1N1 em 2009 gerou uma série de mudanças no manejo da SRAG no Brasil, uma vez que todos que apresentavam sintomas da síndrome poderiam estar infectados pelo vírus. Este foi o motivo pelo qual o Ministério da Saúde passou a priorizar o tratamento de pessoas com fatores de risco para complicações da doença (ALVES et al., 2020; FREITAS et al., 2021; GONÇALVES et al., 2021).

SRAG é definida como indivíduo hospitalizado com síndrome gripal (quadro respiratório agudo, caracterizado por pelo menos dois dos seguintes sinais e sintomas: febre (mesmo que referida), calafrios, dor de garganta, dor de cabeça, tosse, coriza, distúrbios olfativos ou gustativos) que apresente dispneia/desconforto respiratório ou pressão persistente no tórax ou saturação de O<sub>2</sub> menor que 95% em ar ambiente ou coloração azulada dos lábios ou rosto. Em crianças, acrescentam-se ainda batimentos de asa de nariz, cianose, tiragem intercostal, desidratação e inapetência (BRASIL, 2021b).

Sua patogênese é de difícil compreensão, pois nota-se que a maioria dos tecidos de autópsia de pacientes que morreram com mais tempo de infecção é obscurecida por um cenário secundário da infecção ou alterações devido à terapia com ventilação ou esteroides e outros moduladores imunológicos (GONÇALVES et al., 2021).

Vários agentes podem causar a SRAG, dentre eles, bactérias, vírus e até fungos. Nos últimos anos, o principal determinante de SRAG no Brasil foi o Sars-Cov-2, agente causador da COVID-19 (MINAS GERAIS, 2020).

### 3.2 COVID-19

A COVID-19 pode ser entendida como uma infecção respiratória aguda causada pelo SARS-CoV-2, que possui capacidade de desenvolver quadros graves nos seres humanos e com elevada transmissibilidade (BRITO et al., 2020).

A doença é provocada pelo Sars-CoV-2, um *betacoronavírus* descoberto em amostras de lavado broncoalveolar obtidas de pacientes com pneumonia de causa desconhecida na cidade de Wuhan, província de Hubei, China, em dezembro de 2019. O vírus pertence ao subgênero *Sarbecovírus* da família *Coronaviridae*, e é o sétimo coronavírus conhecido por infectar seres humanos (BRASIL, 2021; BRITO et al., 2020; CANDIDO et al., 2020).

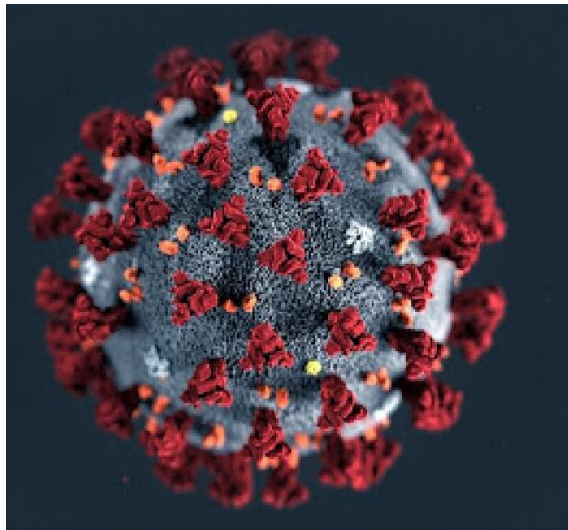
Existem duas subfamílias de CoVs: *Orthocoronaviridae* e *Torovirinae* (CASCELLA; RAJNIK; CUOMO; DULEBOHN et al., 2020). O novo coronavírus (Sars-CoV-2) pertence a *Orthocoronaviridae* que possui 4 gêneros:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\delta$  (GUO; CAO; HONG; TAN et al., 2020).

Os  $\alpha$  e  $\beta$ -CoV estão envolvidos com infecção de mamíferos, enquanto  $\gamma$  e  $\delta$ -CoV estão relacionados com infecção a aves. Porém, raramente, os coronavírus atuam de forma interespecíes, e por isso se tornam importantes patógenos para a saúde pública, como foram os casos do Sars-CoV e Mers-CoV, causadores da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS) (GUO; CAO; HONG; TAN et al., 2020).

Antes da pandemia, os coronavírus eram responsáveis por cerca de 5-10% dos casos de infecções respiratórias, e estima-se que 2% da população mundial seja portadora assintomática de Covs, sendo estes considerados, portanto, um dos principais patógenos emergentes responsáveis pela promoção de doenças respiratórias (CASCELLA, 2020).

O Sars-CoV-2 é um vírus envelopado com genoma de RNA fita simples não segmentado, com polaridade positiva e que possui 4 proteínas estruturais que formam a partícula viral: espícula (S), envelope (E), proteína de membrana (M) e nucleocapsídeo (N) (KUMAR, 2020; ANDERSEN, 2020). Além disso, possui espículas proteicas que auxiliam no processo de infecção celular.

Figura 1. Sars-Cov-2



Fonte: BRASIL, 2020b

Vale ressaltar que de acordo com análises genéticas do novo coronavírus, notou-se a presença de mutações na subunidade S1 do gene da proteína S, melhorando sua afinidade à enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2) humana, facilitando sua transmissibilidade e infecciosidade (ANDERSEN; RAMBAUT; LIPKIN et al, 2020; CORMAN; MUTH; NIEMEYER; DROSTEN, 2018).

A origem do Sars-Cov-2 ainda é desconhecida, porém análises filogenéticas demonstraram que o vírus possui semelhança elevada (96%) com genoma de morcego (BatCoV RaTG13), 91,02% com pangolins (Pangolin-CoV) e 79,9% com o Sars-Cov (ZHANG; WU; ZHANG, 2020).

### 3.3 TRANSMISSÃO E SINTOMAS DA COVID-19

A COVID-19 possui infectividade elevada, pois mesmo com baixa carga viral, um estudo revelou que a pessoa infectada pode transmitir a doença para até 3 indivíduos (LI et al., 2020).

Dentre as principais formas de transmissão do vírus podemos citar gotículas e/ou aerossóis, secreções respiratórias, e contato direto com indivíduo doente. Além disso, o contato indireto também é uma importante via de transmissão (FAN et al., 2020; MATTE et al., 2020; VAN DOREMALEN et al., 2020). Também já foi citado na literatura a presença de partículas virais em amostras de sangue e *swabs* retais (ZHANG et al., 2020).

Após a infecção das células do hospedeiro, o vírus inicia o processo de replicação para produção de novas partículas virais. Deste momento até o início dos sintomas clínicos, temos o período de incubação, que geralmente dura em média 7 dias. Posteriormente, o acometido pode permanecer assintomático ou apresentar sintomas (FUNG et al., 2020; JIN et al., 2020).

Os indivíduos sintomáticos podem apresentar quadros leves, moderados, graves e críticos. A atenção deve ser especial aos sinais e sintomas que indicam piora do quadro clínico, exigindo a hospitalização do paciente (BRITO et al., 2020).

As características dos quadros clínicos de acordo com o documento do Ministério da Saúde estão descritas abaixo (BRASIL, 2021c):

“Caso assintomático”: caracterizado por teste laboratorial positivo para COVID-19 e ausência de sintomas.

“Caso leve”: caracterizado a partir da presença de sintomas não específicos, como tosse, dor de garganta ou coriza, seguido ou não de anosmia, ageusia, diarreia, dor abdominal, febre, calafrios, mialgia, fadiga e/ou cefaleia.

“Caso moderado”: os sintomas mais frequentes podem incluir desde sinais leves da doença, como tosse persistente e febre persistente diária, até sinais de piora progressiva de outro sintoma relacionado à Covid-19 (adinamia, prostração, hiporexia, diarreia), além da presença de pneumonia sem sinais ou sintomas de gravidade.

“Caso grave”: considera-se a Síndrome Respiratória Aguda Grave (Síndrome Gripal que apresente dispneia/desconforto respiratório ou pressão persistente no tórax ou saturação de O<sub>2</sub> menor que 95% em ar ambiente ou coloração azulada de lábios ou rosto).

» Para crianças, os principais sintomas incluem taquipneia (maior ou igual a 70 rpm para menores de 1 ano e maior ou igual a 50 rpm para crianças maiores que 1 ano), hipoxemia, desconforto respiratório, alteração da consciência, desidratação, dificuldade para se alimentar/recusa alimentar, lesão miocárdica, elevação de enzimas hepáticas, disfunção da coagulação, rabdomiólise, cianose central ou SpO<sub>2</sub> <90-92% em repouso e em ar ambiente, letargia, convulsões.

“Caso crítico”: os principais sintomas são sepse, síndrome do desconforto respiratório agudo, insuficiência respiratória grave, disfunção de múltiplos órgãos, pneumonia grave, necessidade de suporte respiratório e internações em Unidades de Terapia Intensiva (BRASIL, 2021c).

Entretanto, a maioria das pessoas com COVID-19 desenvolvem os sintomas leves a moderados, apenas uma parcela dos indivíduos podem desenvolver sintomas graves, exigindo o suporte de oxigênio, e apenas uma pequena parte dos indivíduos podem apresentar a forma crítica, apresentando complicações como falência respiratória, sepse e choque séptico, tromboembolismo ou falência múltipla de órgãos, incluindo lesão hepática e cardíaca aguda, conseqüentemente, necessitando de cuidados intensivos (BRITO et al., 2020).

Geralmente, as manifestações clínicas da COVID-19 são mais brandas em crianças, porém, em 2020, o Sistema Nacional de Saúde Inglês (NHS), comunicou a ocorrência de uma síndrome hiperinflamatória associada a COVID-19, que pode provocar falência de múltiplos órgãos e choque, que passou a ser chamada de Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (SIM-P) (BRASIL, 2021c).

### 3.4 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da COVID-19 é realizado com base no diagnóstico clínico, radiológico e laboratorial. Vale ressaltar que cada tipo de diagnóstico tem suas características e ambos se complementam (BRITO et al., 2020).

A COVID-19 não possui sinais e sintomas específicos e este motivo aliado a achados radiológicos patognomônicos, sugerem a realização de exames complementares, principalmente o teste molecular. Como estamos vivendo uma pandemia, o diagnóstico sugestivo para a doença é automático em casos suspeitos, porém não podemos esquecer que outros vírus respiratórios também estão em circulação e apresentam sinais e sintomas semelhantes ao Sars-CoV-2. Desta forma, reforça-se a necessidade da realização do diagnóstico etiológico (BRITO et al., 2020).

#### 3.4.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

O quadro clínico da COVID-19 é, na maioria das vezes, uma síndrome gripal e seu diagnóstico clínico pode ser realizado por meio de investigação clínico-epidemiológica, anamnese e exame físico do paciente. Quando o paciente apresenta sinais e sintomas sugestivos da COVID-19, recomenda-se avaliar o histórico de contato próximo ou domiciliar com indivíduo positivo nos quatorze dias anteriores ao aparecimento dos primeiros sinais e sintomas. Além disso, deve-se suspeitar de casos

clínicos também que não possuem vínculo epidemiológico (BRASIL, 2021; BRITO et al., 2020).

### 3.4.2 DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

O diagnóstico laboratorial em geral é realizado por meio de testes de biologia molecular, sorologia ou testes rápidos (BRASIL, 2021).

Os testes de biologia molecular permitem, em amostras de secreção respiratória, identificar a presença do material genético (RNA) do vírus Sars-CoV-2, por meio da técnica de RT-PCR (padrão ouro) e amplificação isotérmica mediada por loop com transcriptase reversa (*reverse transcriptase loop-mediated isothermal amplification, RT-LAMP*) (BRITO et al., 2020; CARVALHO; PARDINI, 2020; AZEVEDO e SILVA, 2020).

A sorologia tem o objetivo de detectar os anticorpos IgM, IgA ou IgG, que são produzidos pelo indivíduo por meio de sua resposta imunológica em contato com o agente etiológico, o que possibilita o diagnóstico da doença ativa (presença de IgA) ou pregressa (presença de IgM ou IgG). As principais técnicas utilizadas para realização da sorologia são: ensaio Imunoenzimático (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*), conhecido como Elisa, Imunoensaio por Quimioluminescência (Cliá) e Imunoensaio por Eletroquimioluminescência (Eclia) (BRITO et al., 2020; CARVALHO; PARDINI, 2020; SILVA, 2020).

Os testes rápidos geralmente baseiam-se na reação antígeno/anticorpo, por meio da técnica de imunocromatografia. No caso do teste rápido antígeno, a técnica visa a detecção da proteína viral em amostras coletadas por meio de *swab* naso ou orofaríngeo coletado durante a fase de infecção ativa (fase aguda). Já o teste rápido anticorpos, busca a detecção dos anticorpos IgM e IgG (fase convalescente) em amostras de sangue total, soro ou plasma (BRITO et al., CARVALHO; PARDINI, 2020; SILVA; 2020).

### 3.4.3 DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

Os exames radiológicos (por imagem) apresentam um papel fundamental de auxílio no diagnóstico da COVID-19. A tomografia computadorizada, radiografia de

tórax e até mesmo a ultrassonografia (menos eficaz), são ferramentas comprovadamente úteis para análise dos efeitos da doença e confirmação de diagnóstico (YOKOO et al., 2020).

Para confirmação do diagnóstico da doença, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), deve ser realizado o teste de RT-PCR, porém, em casos que o paciente apresente sintomas sugestivos da doença e o teste de RT-PCR não está disponível, ou o resultado esteja atrasado, a OMS sugere a realização de exames de imagem torácica para auxílio no diagnóstico (MUÑOZ-JARILLO et al., 2020).

Estudo realizado por Fang et al. (2020) demonstrou elevada sensibilidade (98%) da tomografia de tórax realizada em pacientes com características clínicas e epidemiológicas compatíveis com COVID-19.

Os achados radiográficos comuns geralmente aparecem de dez a doze dias do início dos sintomas da COVID-19, sendo eles a consolidação, imagem em vidro fosco de distribuição periférica e nas áreas inferiores, com envolvimento bilateral (50%) (MUÑOZ-JARILLO et al., 2020). Já na tomografia de tórax, os achados mais comuns são opacidades em vidro fosco, pavimentação em mosaico, consolidações, opacidades reticulares, linhas subpleurais, sinal do halo invertido e espessamento pleural (MEIRELLES, 2020).

### 3.5 FATORES DE RISCO RELACIONADOS A COVID-19

A evolução da doença para casos graves está relacionada a alguns fatores de risco. Dentre eles podemos citar:

- Idade: igual ou superior a 60 anos;
- Portadores de doenças crônicas: doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, doenças respiratórias crônicas, doenças hepáticas crônicas, câncer, doenças cerebrovasculares, doenças renais crônicas, obesidade, tabagismo, imunodepressão, imunossupressão, doenças cromossômicas;
- Gestação (BRASIL, 2021d; CDC, 2021).

Vale ressaltar que alguns grupos da população apresentam maior a vulnerabilidade biológica ou socioecon mica frente a doenç , e desta forma, acabam

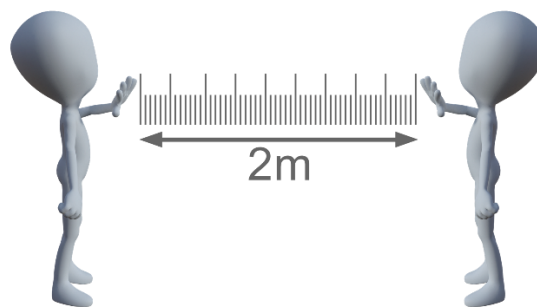
evoluindo para casos graves. Neste grupo podemos citar alguns grupos raciais e étnicos minoritários e pessoas com deficiência. Além disso, quanto maior o número de condições médicas subjacentes que o indivíduo possui, maior o risco de evolução para caso grave de COVID-19 ele possui (CDC, 2021).

### 3.6 CONTROLE E PREVENÇÃO

Diante do cenário de emergência em saúde pública de importância nacional e o reconhecimento de pandemia da COVID-19 pela OMS, o Ministério da Saúde do Brasil recomenda várias medidas preventivas, destacando-se o distanciamento social, etiqueta respiratória e de higienização das mãos, uso de máscaras, limpeza e desinfecção de ambientes, isolamento de casos suspeitos e confirmados, quarentena dos contatos dos casos confirmados, e vacinação (BRASIL, 2021e).

O distanciamento social (Figura 2) é uma das principais medidas de controle e prevenção da doença, pois limita o contato próximo entre os indivíduos infectados e não infectados, o que reduz as chances de transmissão da COVID-19. Por isso, adotar procedimentos que reduzam a interação entre os indivíduos, com o propósito de diminuir a velocidade de transmissão do vírus é uma estratégia funcional, pois muitos indivíduos apresentam a doença de forma assintomática, mas com capacidade de transmissibilidade (BRITO et al., 2020; BRASIL, 2021; CDC, 2021).

Figura 2. Representação do distanciamento social como medida de controle e prevenção da COVID-19



Fonte: THEY, 2022

Recomenda-se a manutenção de uma distância física mínima de pelo menos dois metros entre os indivíduos, especialmente das que possuem sintomas respiratórios. Esta medida deverá ser mantida principalmente em ambientes que possuam grande número de pessoas, sejam elas aglomerações em ambientes fechados ou ao ar livre. Além disso, ainda é preciso garantir de forma adequada a boa ventilação em ambientes internos ou ambientes coletivos, sendo esta mais uma medida para prevenção da transmissão (BRITO et al., 2020; BRASIL, 2021).

As aglomerações representam alto risco para disseminação do vírus, pois nestes locais é difícil a manutenção da distância de segurança, além do risco aumentar em locais fechados sem circulação de ar. Desta maneira, locais com aglomerações devem ser evitados, pois quanto mais tempo a interação entre os indivíduos durar, maior o risco potencial de infecção e disseminação do vírus (OMS, 2021).

A medida considerada mais efetiva na redução da disseminação de doenças de transmissão respiratória, dentre elas a COVID-19, é a higienização das mãos (Figura 3). Esta medida é realizada por meio da lavagem das mãos com água e sabão e/ou por meio da utilização de álcool em gel 70%. Esta medida é considerada efetiva pois ao tocar as mãos contaminadas na mucosa da boca, do nariz ou dos olhos ocorre a transmissão da doença (BRITO et al., 2020; BRASIL, 2021a; CDC, 2021).

Além disso, o vírus pode ser transferido de uma superfície para outra por meio de mãos contaminadas, o que facilita a transmissão por contato indireto. A higienização das mãos além de evitar a disseminação do vírus, interrompe o ciclo de transmissão de outros vírus e bactérias causadoras de resfriados, gripes e pneumonias, o que reduz o agravamento da COVID-19 (BRASIL, 2021a; BRITO et al., 2020).

Figura 3. Lavagem das mãos



Fonte: CEARA, 2020

A etiqueta respiratória também é muito importante para prevenção da transmissão viral, e consiste em adoção de medidas simples para evitar ou reduzir a disseminação das pequenas gotículas oriundas do aparelho respiratório, visando evitar possível transmissão a outras pessoas que estão em um mesmo ambiente (BRASIL, 2020a).

As principais medidas de etiqueta respiratória são: ao tossir ou espirrar utilizar lenço de papel para cobrir boca e nariz, e nunca utilizar as mãos para fazer isso, pois elas são os principais veículos de transmissão da doença. Na falta do lenço de papel, deve-se utilizar o antebraço; evitar o toque com as mãos não lavadas na região dos olhos, nariz e boca; evitar cumprimentos com abraços, apertos de mãos e beijos caso esteja com sintomas gripais; higienizar com frequência objetos como aparelho celular, brinquedos, e não compartilhar objetos de uso pessoal, como talheres, toalhas, pratos, copos; evitar espaços fechados ou aglomerações, mantendo sempre que possível os ambientes limpos e ventilados; e utilizar constantemente máscara de proteção facial (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020c).

O uso de máscara facial (Figura 4) também é uma das formas de evitar a disseminação do vírus. A máscara facial, incluindo as máscaras de tecidos são recomendadas para toda a população, pois diminui o risco potencial de exposição do vírus. O indivíduo deve ajustar a máscara confortavelmente pelas laterais do rosto, e

recomenda-se antes de colocar a máscara, fazer a higienização das mãos (BRASIL, 2021; BRITO et al., 2020).

Figura 4. Uso de máscara facial



Fonte: SANTOS (2020)

No caso de trabalhadores ou profissionais da saúde, a máscara é uma exigência, independente das atividades realizadas. No entanto, locais específicos de assistências aos pacientes com COVID-19, sugere-se o uso de máscaras de proteção respiratória (padrão N95 ou PFF2 ou PFF3, ou equivalente), acompanhado do uso de equipamentos de proteção individual, como o face shield (BRASIL, 2021; BRITO et al., 2020).

Considerando o cenário de pandemia, a partir do reconhecimento pela OMS, iniciou-se o percurso de desenvolvimento de uma vacina que apresentasse eficácia contra o Sars-CoV-2. As plataformas de vacinas de vírus inativados, atenuados, subunitárias proteicas, recombinantes e vetores virais já existiam, e necessitou apenas estudos e adaptações para desenvolver imunobiológicos contra a COVID-19. Além disso, novas tecnologias surgiram, como a vacina produzida com ácidos nucleicos (DNA e RNAm) (DOMINGUES, 2021; LIMA et al., 2021).

Os países desenvolvidos possuem grande vantagem frente aos países em desenvolvimento no que diz respeito a vacinação, pois facilmente realizaram acordos e investimentos para aquisição dos imunobiológicos. Por sua vez, os países em desenvolvimento buscaram acordos a fim de garantir doses necessárias para

imunização da população, mas em um panorama de escassez de vacinas, o que se tornou um grande desafio, visto que os países desenvolvidos já tinham garantido as suas doses. Além disso, existem muitos países com patamares piores ainda, com relação a compra de vacinas, mantendo nível baixos de imunização, o que dificulta o controle da pandemia mundial (LIMA et al., 2021; DOMINGUES, 2021).

No Brasil foram realizados acordos de transferência de tecnologia para produção de vacinas, e investimentos por parte do governo federal com o propósito de garantir doses para imunizar a população (LIMA et al., 2021). Desta forma, após a compra do imunobiológico, a execução da vacinação na população foi realizada por meio de sua inserção ao Plano Nacional de Imunização (PNI), que organiza campanhas de vacinação massificada com propósito de proteger a saúde da população, possibilitando atingir elevadas coberturas vacinais. O PNI é liderado pelo Governo Federal, em apoio os Estados e Municípios (BRASIL, 2021; DOMINGUES, 2021).

Atualmente, o Brasil conta com as vacinas de registro definitivo, Astrazeneca/Oxford (parceria Fio Cruz) e Pfizer (BioNTech), e vacinas com o registro emergencial, Coronavac(Butantan) e Janssen(Johnson & Johnson) (BRASIL, 2021).

Os esquemas vacinais dos imunobiológicos realizados no Brasil, para indivíduos acima de 18 anos, encontra-se descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Imunizantes para indivíduos acima de 18 anos utilizados no Brasil para prevenção da COVID-19

<b>Imunizante</b>	<b>Quantidade de doses para imunização</b>	<b>Intervalo entre doses</b>	<b>Faixa etária recomendada</b>
Comirnaty (Pfizer/Wyeth)	2	Maior ou igual a 21 dias após a primeira dose	Acima de 12 anos
Coronavac (Butantan)	2	Entre 2 e 4 semanas após a primeira dose	Acima de 18 anos
Janssen Vaccine (Janssen-Cilag)	1	Dose única	Acima de 18 anos
Oxford/Covishield (Fiocruz e Astrazeneca)	2	Entre 4 e 12 semanas após a primeira	Acima de 18 anos

Fonte: ANVISA, 2021

Considera-se imunizado o indivíduo que completou o esquema vacinal. A resposta imunológica esperada geralmente ocorre cerca de 14 dias após o término do esquema (FRIAS et al., 2021).

No início de 2022, o Ministério da Saúde incluiu crianças de 5 a 11 anos de idade no Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19 (PNO), com disponibilização do imunobiológico pediátrico da Pfizer e Coronavac (BRASIL, 2022a).

Os esquemas vacinais pra crianças no Brasil, estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Imunizantes para crianças de 5 a 11 anos utilizados no Brasil para prevenção da COVID-19

<b>Imunizante</b>	<b>Quantidade de doses para imunização</b>	<b>Intervalo entre doses</b>	<b>Faixa etária recomendada</b>
Comirnaty (Pfizer/Wyeth)	2	8 semanas após a primeira dose	5 a 11 anos
Coronavac (Butantan)	2	28 dias após a primeira dose	6 anos acima

Fonte: ANVISA, 2021; BRASIL, 2022b

Um fato importante a salientar é que a vacina contra COVID-19 não evita o contágio, e sim diminui a gravidade da doença, minimizando internações e óbitos, principalmente nos indivíduos que compõe os grupos de risco (BRASIL, 2021e).

Contudo, a vacinação passou a ser mais um desafio na pandemia, pois continuar estimulando a vacinação para aumentar a cobertura vacinal e combater a falta de informação correta sobre a vacinação como medida de prevenção contra COVID-19 tornou-se uma constante luta. Em contrapartida, convive-se ainda com a situação de aparecimento de novas variantes e mutações genéticas do vírus (LIMA et al., 2021).

### 3.8 TRATAMENTO DA COVID-19

A pandemia provocou uma corrida contra o tempo na busca de um fármaco para o tratamento dos indivíduos acometidos pela COVID-19, porém, até os dias atuais, ainda não há um medicamento eficaz (BRITO et al., 2020; SALEMME et al., 2021).

Estudo realizado por Salemme et al. (2021), apontam pesquisas sobre os mecanismos de ação de fármacos e suas principais classes utilizadas para o tratamento dos pacientes com COVID-19, tais como: antivirais, anti-inflamatórios, antibióticos, anticoagulantes, antimaláricos, antiparasitários. Os autores destacaram

pesquisas realizadas com: Siltuximabe, Nitazoxanida (NTZ), Interferon- $\beta$  1a (IFN- $\beta$ -1a), Azitromicina (AZI), Heparina, Lopinavir e Ritonavir, Favipiravir/Remdesivir, Dexametasona, Colchicina, entre outros. Porém, nenhum desses fármacos apresentaram resultados eficazes de forma isolada, visto que os efeitos farmacológicos foram realizados *in vitro*.

Vale ressaltar que as medidas não farmacológicas, já citadas (distanciamento social, higienização das mãos, etiqueta respiratórias, uso de máscaras faciais) são as únicas medidas eficientes de combate à pandemia, aliadas a vacinação, enquanto avançam os estudos e descobertas de fármacos mais eficazes para o tratamento da COVID-19 (OMS, 2021).

### 3.9 MINAS GERAIS E A COVID-19

A pandemia causou profundas transformações na sociedade, passaram a fazer parte do cotidiano novos termos, hábitos e costumes de isolamento, distanciamento social, higienização, etiqueta respiratória e uso de máscara. Além disso, mudanças ocorreram também nas relações pessoais, por exemplo, o isolamento e o distanciamento social obrigaram as empresas repensarem nas relações de trabalho, e em muitos casos, o espaço virtual foi incorporado nas empresas (BRAZ, 2020).

Entretanto, em muitas empresas e atividades esta adaptação não foi possível, e então muitas empresas suspenderam ou cancelaram suas atividades, consequentemente, impactando em perdas de postos de trabalho (MONTEIRO, 2020; SILVA et al., 2020).

Outra questão referente a pandemia, foi o fechamento de escolas, em que as crianças foram expostas a uma situação de restrição de socialização e limitação do ensino e aprendizagem, apenas por ambiente virtual (MONTEIRO, 2020).

Desta forma, diversas situações foram vivenciadas pela sociedade quanto às condições de propagação da COVID-19, tendo como consequências alterações sociais, culturais e socioeconômicas (SILVA et al., 2020).

O Brasil mesmo antes da pandemia já convivía com as desigualdades, mas no cenário pandêmico estas foram agravadas principalmente nos grupos sociais mais carentes (BEZERRA et al., 2020).

Neste contexto, além das atividades relacionadas com medidas de enfrentamento da COVID-19 em relação a saúde, o governo federal e os governos

estaduais também enfrentaram problemas sérios acerca da sociedade no que diz respeito principalmente a questões sociais e econômicas (DOMINGUES, 2021).

O primeiro caso confirmado de Sars-CoV-2 em Minas Gerais ocorreu em 06 de março de 2020 (SES/MG, 2020a). O primeiro óbito ocorreu em 19 de março de 2020, e 29 dias depois, o estado já registrava 35 óbitos confirmados e 98 em investigação (SES/MG, 2020b).

O governo do Estado de Minas Gerais implementou medidas restritivas para conter a circulação de pessoas a fim de frear o avanço da disseminação da COVID-19, lembrando que a situação agravou-se nos hospitais e unidade básicas de saúde com o aumento do número de casos e altas taxa de ocupação de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (SILVA, 2020).

As equipes de saúde e vigilância epidemiológica tiveram que desenvolver trabalhos e ações em conjunto, como orientações sobre a doença, normas sanitárias, exames de testagens em massa da população, entre outras ações (BEZERRA et al., 2020; SILVA et al., 2020).

A busca de recursos e apoios financeiros por parte dos municípios para o enfrentamento da COVID-19 pressionou o estado a melhorar a distribuição de recursos e o atendimento das necessidades dos municípios ou regiões. Ficou evidente na pandemia no Brasil que o país possui situações de heterogeneidade na capacidade de resposta dos sistemas de saúde regionais frente a pandemia (CARVALHO; PARDINI, 2020; SILVA; 2020).

O estado de Minas Gerais possui a segunda maior população do Brasil e o maior número de municípios, desta forma, a COVID-19 apresenta uma dinâmica espacial correlata à rede urbana, o que favorece o entendimento do processo de difusão da doença no estado e sua relação com o aglomerado de indivíduos (BATELLA, MIYAZAKI, 2020).

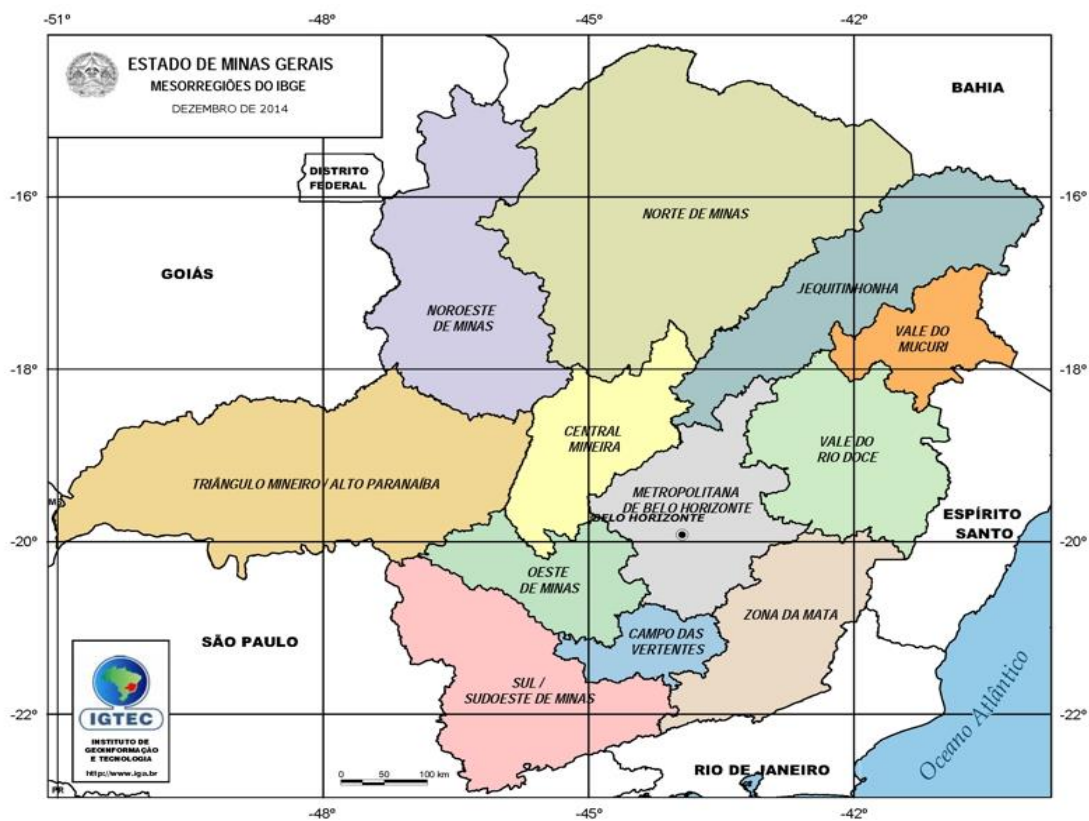
Contudo, até os dias atuais a pandemia ainda não acabou, e a cada fase ao longo do tempo, novos desafios são apresentados aos governantes. Medidas de enfrentamento da doença ainda precisam continuar, e o governo ainda é responsável por entender as fases da pandemia e as transformações ocorridas na sociedade com seus respectivos impactos (DOMINGUES, 2021; MONTEIRO, 2020; SILVA et al., 2020).

## 4 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado utilizando como base de análise o estado de Minas Gerais, localizado na região Sudeste do Brasil, com população estimada, em 2021, de 21.411.923 habitantes. O estado possui área de 586.513,993km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 33,41 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

O estado de Minas Gerais é dividido em dez regiões de planejamento, como demonstrado na Figura 5. São elas: Central, Mata, Sul de Minas, Triângulo, Alto Paranaíba, Centro-Oeste de Minas, Noroeste de Minas, Norte de Minas, Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce (MINAS GERAIS, 2021).

Figura 5. Regiões de Planejamento do Estado de Minas Gerais, Brasil, 2021



Fonte: MINAS GERAIS (2021)

A delimitação destas regiões teve como propósito melhor atuação governamental para a implantação de um conjunto de políticas públicas elaboradas para enfrentar problemas públicos, tais como desigualdades econômicas, oferta de serviços públicos, criação de oportunidade de emprego e renda, entre outros aspectos (PEREIRA, HESPANHOL, 2015).

Além disso, a jurisdição do governo do estado de Minas Gerais possui 28 Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, prestando assistência a 14 macrorregiões (Figura 6) (MINAS GERAIS, 2021).

Figura 6. Regionais da Secretaria de Estado de Minas Gerais, Brasil, 2021



Fonte: MINAS GERAIS (2021)

Nesta pesquisa foi realizado um estudo transversal, descritivo, retrospectivo e qualiquantitativo que utilizou como unidades de análises as 28 Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais.

A amostra foi delimitada a partir do período de março de 2020 a novembro de 2021, com os dados coletados do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe) e da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (Painel de Monitoramento dos Casos de COVID-19), sem a identificação dos sujeitos.

As estimativas da população residente no estado de Minas Gerais foram consultadas do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2021).

No que se refere ao mês de dezembro de 2021, ocorreu um problema de instabilidade no sistema governamental de dados, entre eles no SIVEP-Gripe, dificultando a coleta de informações, logo, este estudo considerou para análise até o mês de novembro de 2021.

As variáveis analisadas no estudo foram: total casos de COVID-19 notificados, total de SRAG e SRAG por COVID-19 notificados, regionais da Secretaria de Estado de Saúde, idade, sexo, raça, classificação final do caso e evolução final do caso.

Para calcular o coeficiente de prevalência, utilizou-se a equação (1):

$$\text{Coef. de Prevalência} = \frac{\text{número de casos confirmados}}{\text{população estimada}} \times 1000$$

No caso da taxa de letalidade, utilizou-se a equação (2):

$$\text{Taxa de letalidade} = \frac{\text{número de óbitos}}{\text{número de casos confirmados}} \times 100$$

Os dados foram cadastrados em uma planilha do software Microsoft Excell®. Em seguida, foram importados para o software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 21, sendo analisados por meio de estatística descritiva e as imagens foram processadas e produzidas com uso do software Qgis versão 3.16.13. Os resultados apresentados em formato de tabelas, gráficos e mapas.

Ressalta-se que os dados utilizados nesta pesquisa foram dados de domínio público, sendo dispensada de avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

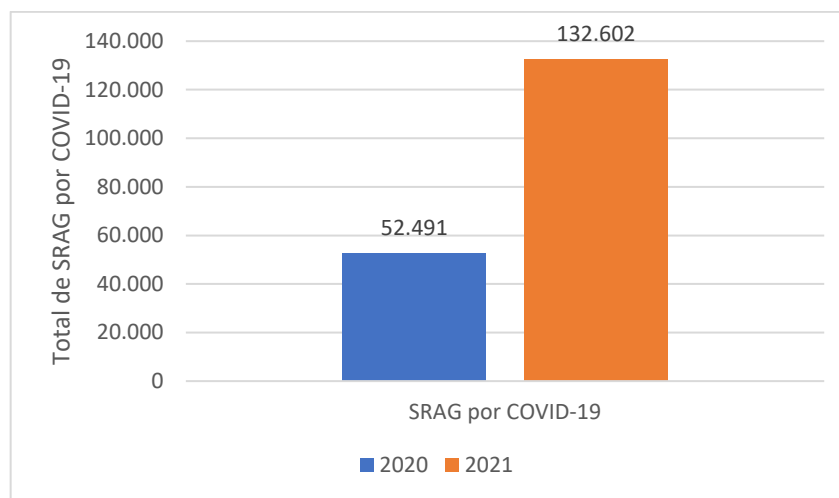
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 TOTAL DE CASOS e SRAG NOTIFICADOS

No estado de Minas Gerais no período de março de 2020 a dezembro de 2021, foram notificados 2.208.075 casos confirmados de COVID-19, perfazendo taxa de incidência de 26,27/100.000 habitantes.

No período avaliado, o estado apresentou 315.726 casos de SRAG, e destes 185.093 foram confirmados como agente causador o Sars-CoV-2, ou seja, 58,6% dos casos. Deste total, o ano de 2021 representou 71,6% das notificações de SRAG por COVID-19, conforme Figura 7.

Figura 7. Quantidade de casos notificados de SRAG por ano no estado de Minas Gerais



Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

No Brasil a notificação dos casos de SRAG é realizada no SIVEP-Gripe desde a intensa manifestação da Influenza A e B, e com a chegada da COVID-19 o protocolo de vigilância de SRAG também passou a registrar os casos notificados de COVID-19.

Minas Gerais apresentou em 2019, antes da pandemia de COVID-19, 3.980 casos de SRAG (OPENDATASUS, 2021). Em 2020, ocorreu acréscimo de 27,5 vezes no número de SRAG.

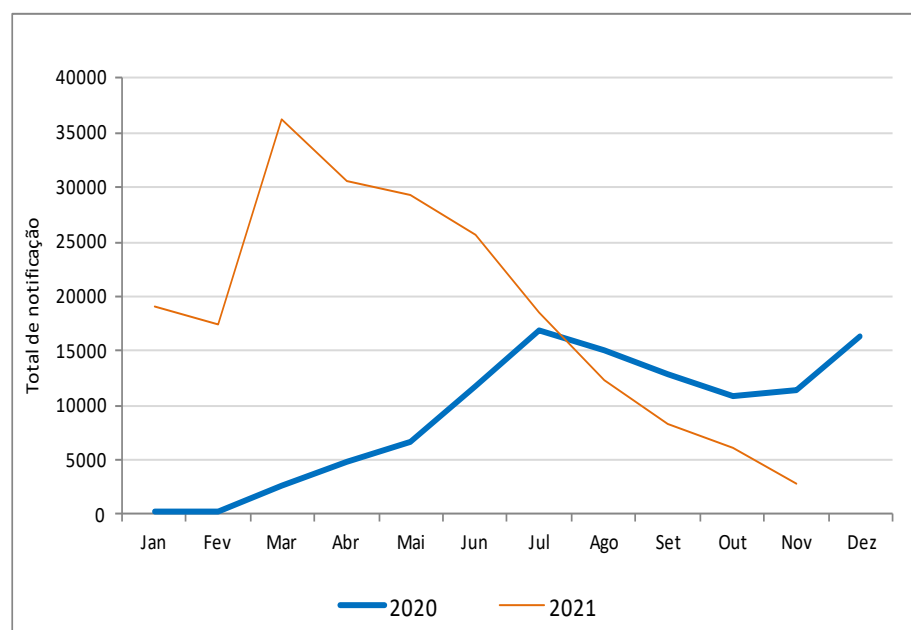
Bastos et al. (2020) afirmaram que no Brasil, houve um aumento na notificação de casos de SRAG a partir do início do ano de 2020 comparado com os dados

históricos dos últimos 10 anos. Assim como Frias et al. (2021) que relataram acréscimo de 29,6 vezes no número de SRAG notificados no ano de 2021, quando comparada ao ano de 2019 no estado de Mato Grosso do Sul.

Pesquisa realizada por Custódio et al. (2021) já alertava o aumento dos casos de SRAG em Minas Gerais, pois citaram no estudo taxa de detecção de paciente hospitalizados por SRAG de 24,4/100 mil habitantes em 2019 e de 527,21/100 mil habitantes em 2020.

A distribuição mensal dos casos notificados de SRAG no estado de Minas Gerais, nos anos de 2020 e 2021 esta apresentada na Figura 8.

Figura 8. Distribuição mensal dos casos notificados de SRAG no estado de Minas Gerais, nos anos de 2020 e 2021



Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

Observa-se, na Figura 8 que o aumento dos casos notificados de SRAG no estado de Minas Gerais começou a partir de março de 2020 com pico em julho do mesmo ano, seguindo para tendência de queda nos meses posteriores. Entretanto, a partir de novembro de 2020, nota-se aumento de casos de SRAG notificados, seguindo esta tendência até março de 2021, quando ocorreu novamente um pico, e em seguida, diminuição de casos nos meses subsequentes.

O aumento dos casos de SRAG a partir de março de 2020 está relacionado com o início e disseminação dos casos de COVID-19 no estado de Minas Gerais. Os

casos foram aumentando até julho, possivelmente devido à dificuldade encontrada pelos profissionais de saúde em implementar um tratamento eficaz, o controle e a prevenção da doença que até então era uma incógnita. A leve queda no número de SRAG até o mês de novembro pode estar relacionada aos ajustes realizados no sistema de saúde nacional, por meio do aumento da capacidade de atendimento, pela preocupação da população frente a doença que procurou atendimento rápido, antes do caso agravar, devido à implementação de medidas de isolamento, e devido à exaustão dos grupos mais suscetíveis que já haviam contraído a doença.

A partir do momento que o número de casos graves diminuiu, existe a tendência de flexibilização de medidas preventivas e de cuidados tanto dos gestores, profissionais da saúde quanto da população em geral. Desta forma, acredita-se que o pico ocorrido em março está relacionado a estes fatores. Além disso, também pode estar relacionado a emergência de uma nova variante no país, a P1, que foi mais transmissível e ainda mais competente para escapar da resposta imune.

Em janeiro de 2021, iniciou-se no Brasil a campanha de vacinação contra COVID-19, em que foram vacinados primeiramente os profissionais da saúde que atuam na linha de frente, idosos em instituições de longa permanência, pessoas com deficiência institucionalizados (a partir de 18 anos) e população indígena (BRASIL, 2021). O objetivo da vacinação contra COVID-19 é reduzir o risco da infecção e principalmente a ocorrência de casos graves (SRAG) (FIOCRUZ, 2021; VASILEIOU et al., 2021; STOWE et al., 2021).

Neste sentido, acredita-se que a queda acentuada dos casos de SRAG no estado a partir do mês de março de 2021 até novembro se deu devido ao avanço da vacinação no estado. Frias et al. (2021) afirmaram que a quantidade de SRAG em indivíduos com COVID-19 imunizados no estado de Mato Grosso do Sul é considerada baixa.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS INDIVÍDUOS NOTIFICADOS COM COVID-19 E SRAG

No período de estudo, dentre os indivíduos confirmados para COVID-19 no estado de Minas Gerais, 51,5% dos casos ocorreram no sexo feminino, 37,4% na raça parda e 31% na faixa etária entre 30-39 anos.

Com relação a caracterização dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG, a mesma está descrita na Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição da frequência das variáveis: sexo, faixa etária e raça dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021

	<b>Variáveis</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	Feminino	147.613	46,7
	Masculino	167.918	53,2
	Não informado	195	0,1
<b>Faixa etária</b>	<1 ano	5.786	1,8
	1-9 anos	10.444	3,3
	10-19 anos	3.642	1,3
	20-29 anos	11.801	3,7
	30-39 anos	26.985	8,5
	40-49 anos	40.450	12,8
	50-59 anos	55.792	17,7
	60 anos acima	160.826	50,9
<b>Raça</b>	Amarela	3.225	1,0
	Branca	112.178	35,5
	Indígena	212	0,2
	Parda	143.380	45,4
	Preta	218.98	6,9
	Ignorado	34.833	11,0

Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

De acordo com a distribuição dos casos notificados de SRAG, nota-se que a maioria dos indivíduos é do sexo masculino (53,2%), destaca-se a faixa etária de 60 anos acima (50,9%), e predominantemente a raça parda (45,4%), conforme Tabela 1.

O sexo masculino já foi relatado em outras pesquisas associado a casos de SRAG, corroborando com os achados deste trabalho (ONDER; REZZA; BRUSAFERRO, 2020; MOREIRA, 2020; ZHOU et al., 2020). Esta questão pode estar relacionada ao fato de que indivíduos do sexo masculino possuem menor hábito de procurar auxílio médico que os do sexo feminino, e geralmente quando o fazem, o caso já se agravou.

É importante salientar que a gravidade da COVID-19 se deu mais em indivíduos idosos, pois, a faixa etária mais afetada pela doença foi entre 30 e 39 anos, porém a maior ocorrência de SRAG se deu em indivíduos com 60 anos acima. De acordo com Frias et al. (2021), não existe predileção do vírus para faixa etária, embora adultos de meia-idade e idosos sejam os mais afetados e possuam maior chance de evoluir para

caso grave da doença. Os idosos ainda apresentam maior risco de agravamento quando a idade avançada associa-se a algum quadro de comorbidade (LI et al., 2020).

Outros estudos apontaram que a faixa etária acima de 60 anos foi a que mais registrou ocorrência de pacientes acometidos por SRAG, particularmente provocadas pela COVID-19 (ALVES et al., 2020; BASTOS, 2020; CUSTODIO et al., 2021; GONÇALVES et al., 2021).

A raça mais acometida foi a parda. Acredita-se que isto ocorreu, pois, a raça parda é característica própria do estado de Minas Gerais, pois de acordo com dados do IBGE (2021b), o estado possuía em 2019, 49,8% da população declarada parda. Mas salienta-se que devido a pandemia, desigualdades sociais no Brasil foram realçadas, e a raça parda e preta sofreram mais com a gravidade da doença, pois geralmente são as raças que mais vivem em situações de vulnerabilidade social e econômica (SANTOS et al., 2020).

### 5.3 CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA DOENÇA

Dentre os casos de SRAG notificados no estado de Minas Gerais, a classificação final encontra-se descrita na Tabela 4.

Tabela 4 . Distribuição da frequência da classificação das SRAGs notificadas no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021

<b>Classificação da SRAG</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
SRAG não especificada	102.745	32,5
SRAG por COVID-19	185.093	58,6
SRAG por Influenza	443	0,1
SRAG por outro agente etiológico	919	0,3
SRAG por outro vírus respiratório	760	0,3
Ignorado	25.766	8,2
Total	315.726	100,0

Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

Observou-se na Tabela 4 que a classificação da SRAG por COVID-19 corresponde a 58,6% dos casos notificados, seguida, SRAG não especificada com 32,5%. Ressalta-se a quantidade de registros classificados como ignorados (8,2%),

evidenciando falhas durante o processo de notificação e de registro das notificações, o que prejudica a correta avaliação e conhecimento da situação real dos casos.

No Brasil, entre janeiro de 2020 a março de 2021 a curva de ocorrência de SRAG e COVID-19 mantiveram-se com comportamentos semelhantes, o que demonstrou que o Sars-Cov-2 pode ser o responsável pela maioria dos casos de SRAG registrados (FARIA et al., 2021). Esta informação é semelhante ao dado encontrado neste estudo, pois a maioria dos casos de SRAG foram provocados pelo Sars-Cov-2.

Devido ao elevado número de casos de COVID-19 e conseqüentemente SRAGs, em meados de agosto de 2020, o estado de Minas Gerais foi considerado o sexto estado brasileiro em números absolutos de casos, fazendo parte dos estados que integrava o epicentro da doença (CUSTÓDIO et al., 2021; SOARES et al., 2020).

Além disso, logo nos primeiros meses da pandemia o estado foi considerado o terceiro em número de casos de SRAG, isso porque a combinação de alto número de hospitalizações por SRAG com baixos números de testes, resultaram em mais casos confirmados de COVID-19, aumentando ainda mais o risco de ocorrência de SRAG (RIBEIRO; BERNARDES, 2020).

No que se refere a evolução da SRAG, os dados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição da frequência da evolução das SRAGs notificadas no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021

<b>Evolução das SRAGs</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Óbito</b>	73454	23,3
<b>Óbito por outras causas</b>	2792	0,9
<b>Recuperado</b>	202192	64,0
<b>Ignorado</b>	37288	11,8
<b>Total</b>	315726	100,0

Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

Dentre os casos de SRAG notificados, 23,3% evoluíram para óbito, e destes 77,6% tinham como causa base a COVID-19.

Fatores que favorecem a evolução de óbito por SRAG por COVID-19 estão relacionados a comorbidades. Dentre os óbitos de indivíduos que apresentaram SRAG por COVID-19, apenas 7,8% relataram não ter comorbidades.

Na Tabela 6, estão expressas as frequências de ocorrência das comorbidades dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG por COVID-19 e evoluíram para óbito.

Tabela 6. Frequência das comorbidades dos indivíduos que apresentaram quadro de SRAG por COVID-19 e evoluíram para óbito no estado de Minas Gerais, 2020 e 2021

<b>Comorbidades</b>	<b>Frequência</b>	<b>%*</b>
<b>Cardiopatias</b>	23.922	42
<b>Hematológicas</b>	499	0,9
<b>Hepatopatias</b>	633	1,1
<b>Asma</b>	1.726	3
<b>Diabetes</b>	16.890	29,6
<b>Neuropatias</b>	3.470	6
<b>Pneumopatias</b>	3.597	6,3
<b>Imunopatias</b>	2.014	3,5
<b>Doenças Renais</b>	3.704	6,5
<b>Obesidade</b>	6.133	10,8
<b>Síndrome de Down</b>	231	0,4

\*total maior que 100% devido a pacientes apresentarem mais que uma comorbidade

Fonte: SIVEP-Gripe, 2021

Cardiopatias, diabetes e obesidade foram as comorbidades mais relacionadas com óbito por SRAG provocada por COVID-19 no estado de Minas Gerais. Alguns autores já relacionaram maiores taxas de mortalidade de SRAG por COVID-19 em grupos de pacientes que apresentaram algum tipo de comorbidade (ALVES et al., 2020; CUSTÓDIO et al., 2021; FREITAS et al., 2021).

É importante ressaltar que em se tratando de mortalidade, ela é mais elevada em pacientes idosos e com comorbidades (BERNHEIM et al., 2020). Esta informação corrobora com os dados encontrados nesta pesquisa, pois 92,2% dos óbitos de pacientes com SRAG por COVID-19 possuíam comorbidades e 70,3% ocorreram em indivíduos com 60 anos ou mais de idade.

A distribuição espacial das notificações de SRAG no estado de Minas Gerais de acordo com as regionais da Secretaria de Estado de Saúde estão expressas na Tabela 7.

Tabela 7. Distribuição espacial dos casos notificados de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021

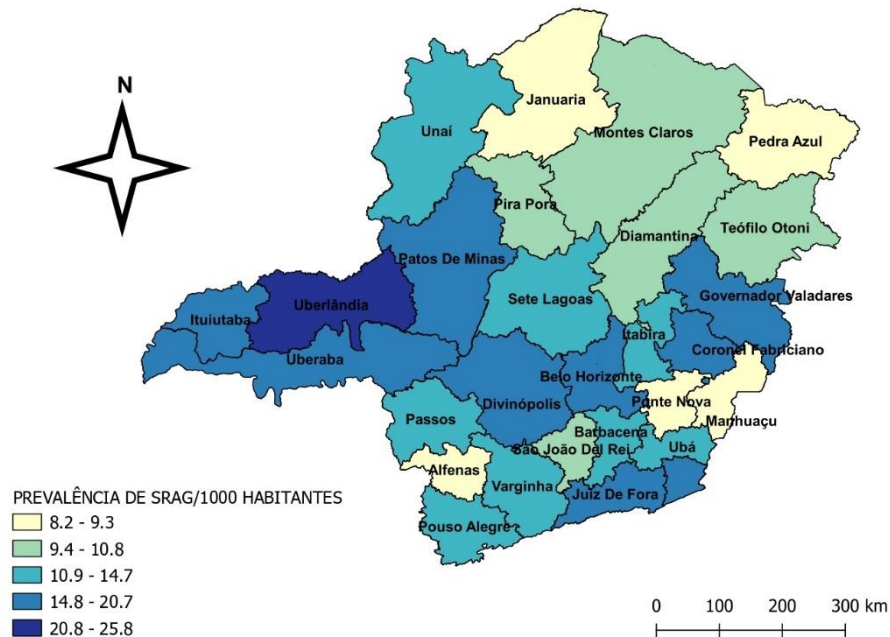
<b>Regionais</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Belo Horizonte	107.605	34,08
Uberlândia	26.249	8,31
Divinópolis	17.486	5,54
Coronel Fabriciano	13.418	4,25
Juiz de Fora	12.075	3,82
Uberaba	11.622	3,68
Pouso Alegre	11.282	3,57
Varginha	11.107	3,52
Governador Valadares	10.886	3,45
Montes Claros	10.710	3,39
Sete Lagoas	7.586	2,4
Barbacena	7.006	2,22
Patos de Minas	6.873	2,18
Ubá	6.404	2,03
Passos	5.703	1,81
Itabira	5.661	1,79
Teófilo Otoni	5.275	1,67
Diamantina	4.807	1,52
Manhaçu	4.100	1,3
Alfenas	3.945	1,25
Leopoldina	3.755	1,19
Unaí	3.670	1,16
Januária	3.263	1,03
Ponte Nova	3.106	0,98
Ituiutaba	3.066	0,97
Pedra Azul	2.644	0,84
São João Del Rei	2.635	0,83
Pirapora	1.495	0,47
Casos identificados em várias regionais	2.278	0,72
Ignorado	14	0,004
<b>Total</b>	<b>315.726</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 7 destacam-se com maior número de casos de SRAG as regionais de Belo Horizonte (34,08%), Uberlândia (8,31%) e Divinópolis (5,54%). Estas cidades são consideradas polos regionais, com maior densidade demográfica, naturalmente apresentaram maior número de casos notificados de COVID-19 e SRAG. Vale ressaltar que as informações encontradas no sistema registradas como “casos identificados em várias regionais”, foram retiradas desta avaliação, a fim de dar mais confiabilidade no estudo para não inflacionar as demais regionais de saúde.

Ao calcular o coeficiente de prevalência de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, os dados revelaram os municípios que destacaram-se em número de SRAG/habitante (Figura 9).

Figura 9. Coeficiente de prevalência de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021



Fonte: Autoria Própria

O cálculo do coeficiente de prevalência permitiu destacar as regionais de Uberlândia, seguida por Belo Horizonte, Coronel Fabriciano, Patos de Minas, Uberaba, Ituiutaba, Leopoldina, Governador Valadares e Juiz de Fora com as maiores ocorrências de SRAG/1000 habitantes.

A elevada prevalência nestas regionais pode estar relacionada a presença de cidades que polarizam em suas redes urbanas regiões do estado de Minas Gerais, expondo a ideia do princípio da proximidade que influencia o contágio das cidades, por meio de seus moradores. Belo Horizonte, a capital, polariza todo o estado, principalmente a região central. Uberlândia e Uberaba polarizam a região do Triângulo e Alto Paranaíba. Juiz de Fora polariza a região sul e zona da mata e Montes Claros é a cidade que polariza a região norte (LIMA et al., 2020)

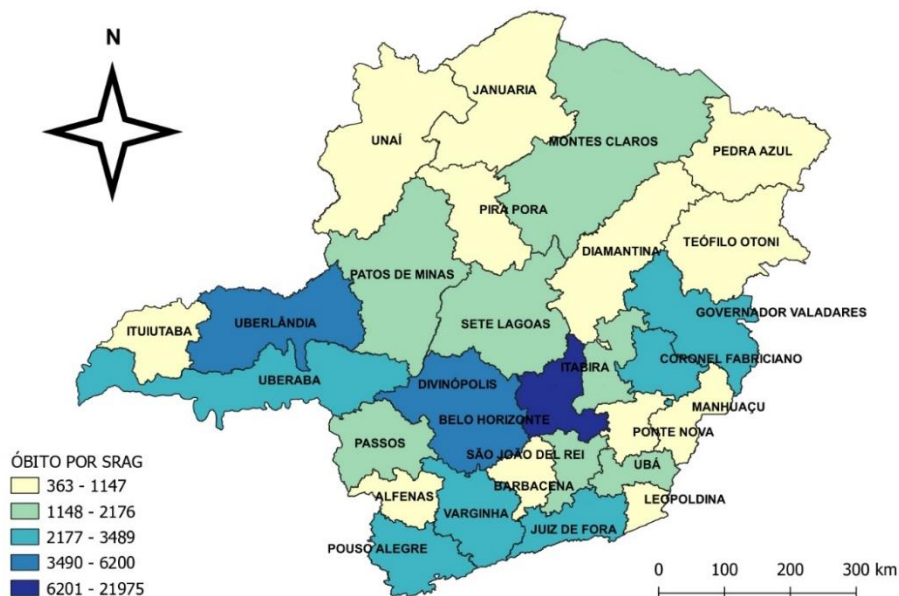
As regionais de Januária, Alfenas, Ponte Nova, Manhuaçu e Pedra Azul apresentaram os menores coeficientes de prevalência de SRAG. Com exceção de

Pedra Azul, as outras regionais possuem boa eficiência em medicina e infraestrutura hospitalar, além de serem regionais que possuem como cidade base municípios que apresentam maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Pedra Azul possui IDH inferior e é uma região com maior índice de pobreza, contemplando as regiões do Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri, desta maneira, a baixa ocorrência de SRAG pode estar relacionada a subnotificações de casos.

Quanto a evolução para óbito dos casos notificados de SRAG, a distribuição espacial está ilustrada na Figura 10.

Figura 10. Distribuição espacial dos óbitos por SRAG por Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021



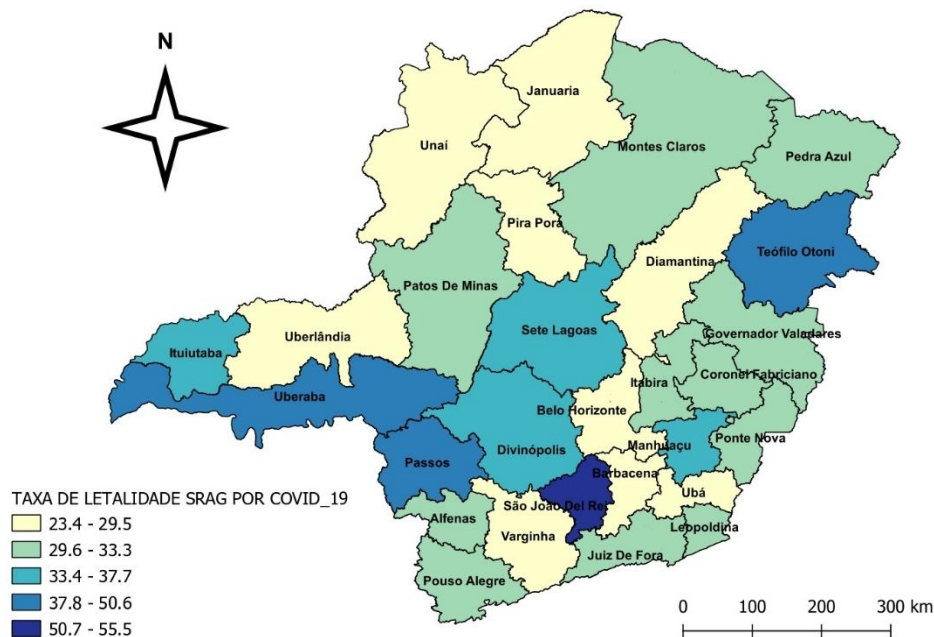
Fonte: Autoria Própria

Os casos de óbitos por SRAG concentraram-se nas regionais de Belo Horizonte, Uberlândia, Divinópolis, Juiz de Fora, Pouso Alegre, Coronel Fabriciano, Uberaba, Governador Valadares e Varginha. Estas regionais são as que apresentaram maior notificação de SRAG, e por isso espera-se maior quantidade de óbitos.

Vale ressaltar que as regionais de Patos de Minas, Ituiutaba, Leopoldina e Juiz de Fora apresentaram altas taxas de prevalência de SRAG por habitantes, porém, a quantidade de óbitos foi menor. Este fato pode estar relacionado a boa eficiência destas regionais em relação aos atendimentos e estrutura em saúde.

Avaliando a taxa de letalidade de pacientes com SRAG por COVID-19 de acordo com as regionais de Saúde, os resultados estão determinados na Figura 11.

Figura 11. Distribuição espacial da taxa de letalidade de SRAG por COVID-19 por Regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2020 e 2021



Fonte: Autoria Própria

Destacou-se com elevada taxa de letalidade os pacientes que apresentaram SRAG por COVID-19 das regionais São João Del Rei, Teófilo Otoni, Passos e Uberaba.

Com exceção de Teófilo Otoni, as demais regionais de saúde possuem boa estrutura e atendimento médico, porém, sugere-se que esta elevada taxa de letalidade de pacientes com SRAG por COVID-19 tenha ocorrido devido a saturação da capacidade hospitalar devido a grande demanda de casos durante a pandemia.

Teófilo Otoni também apresentou alta taxa de letalidade de pacientes com SRAG por COVID-19, porém, a regional contempla uma região considerada carente, o que indica que a maioria dos óbitos ocorreram por falta de estrutura para atendimento ao paciente grave.

Já nas regionais Belo Horizonte e Uberlândia que apresentaram a maioria dos casos de SRAG ocorreu as menores taxa de letalidade de pacientes com SRAG por

COVID-19, o que pode indicar melhores condições no sistema de saúde destas regionais.

Além da taxa de letalidade indicar a gravidade da doença, pode evidenciar a forma de enfrentamento da COVID-19 por parte das autoridades governamentais, muito provavelmente regiões com maiores taxas de letalidade indicam dificuldades no controle e prevenção da doença (ALVES et al., 2020; CUSTÓDIO et al., 2020; LIMA et al., 2020).

## **6 CONCLUSÃO**

Com base nos dados obtidos nesta pesquisa o perfil dos casos de SRAG no estado de Minas Gerais no período do estudo caracterizou-se por predomínio de indivíduos do sexo masculino, faixa etária 60 anos acima e raça parda.

A caracterização epidemiológica da doença com apresentação de SRAG mostra que a maioria dos casos foi provocada por COVID-19, em indivíduos com comorbidades, evidenciando a importância da doença.

A distribuição dos casos e óbitos notificados de SRAG por regionais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais foi heterogênea, com número maior de casos em regionais que possuem municípios que são considerados polos regionais, com maior densidade demográfica, naturalmente apresentando o maior número de casos.

Algumas regionais apresentaram baixos coeficientes de prevalência de SRAG, o que pode demonstrar eficiência em medicina e infraestrutura hospitalar, mas também pode estar relacionado a subnotificações de casos.

As regionais que apresentaram elevada taxa de letalidade de SRAG por COVID-19 por indicar a saturação da capacidade hospitalar devido à grande demanda de casos durante a pandemia, assim como, falta de estrutura para atendimento ao paciente grave.

Desta forma, medidas de controle e prevenção de SRAG, principalmente relacionadas com a COVID-19 devem ser executadas de forma eficaz para que a mortalidade diminua. Além disso, as questões elencadas nesta pesquisa apontaram as deficiências, fragilidades e diversidades nas capacidades regionais de resposta ao enfrentamento da pandemia o que indica a necessidade de descentralização e reestruturação do sistema de saúde de diversos municípios do estado de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, T.H.E.; SOUZA, T.A.; SILVA, S.A.; RAMOS, N.A.; OLIVEIRA, S.V. Análise de óbitos domiciliares e hospitalares por causas respiratórias e cardiovasculares durante a pandemia da COVID-19 em Minas Gerais. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 8, n. 3, p.104-113, 2020.

ANDERSEN, K.G., RAMBAUT, A., LIPKIN, W.I. et al. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, v. 26, p. 45-452, 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Vacinas - Covid-19. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/ptbr/assuntos/paf/coronavirus/vacinas>. Acesso em: 10 jul. 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. NOTA TÉCNICA Nº 2/2022-SECOVID/GAB/SECOVID/MS. 2022. Disponível em: <https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/nt-ms-vacinacao-criancas-covid-5a11anos.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2022.

AZEVEDO e SILVA, G.; JARDIM, B.C.; LOTUFO, P. A. Mortalidade por COVID-19 padronizada por idade nas capitais das diferentes regiões do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n. 6, p.e00039221, 2021.

AVICENA. A origem e o retorno. Tradução. 1. Ed. WMF Martins Fontes, 2005.

BASTOS, L.S.; NIGUINI, R.P.; LANA, R.M.; VILLELA, D.A.M.; CRUZ, O.G.; COELHO, F.C.; CODECO, C.T.; GOMES, M.F.C. COVID-19 e hospitalizações por SRAG no Brasil: uma comparação até a 12a semana epidemiológica de 2020. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 4, 2020.

BATELLA, W.; MIYAZAKI, V. K. Relationship between urban network and covid-19 in minas gerais State-Brazil. *Hygeia, Edição Especial: Covid-19*, p.102 – 110, 2020.

BEZERRA, E.C.D.; SANTOS, P.S.; LISBINSKI, F.C.; DIAS, L.C. Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 12, p. 4957-4967, 2020.

BRASIL. UNA-SUS. Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus, 2020a. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 12 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Entenda a diferença entre Coronavírus, Covid-19 e Novo Coronavírus. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/03/entenda-a-diferenca-entre-coronavirus-covid-19-e-novo-coronavirus>. Acesso em: 18 jan. 2022.

BRASIL. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Confira as recomendações da etiqueta respiratória. 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais->

universitarios/regiao-nordeste/hc-ufpe/saude/covid-19/dicas-de-prevencao/confiras-recomendacoes-da-etiqueta-respiratoria. Acesso em: 13 mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Informações da Covid-19. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus>. Acesso em: 12 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ficha de registro individual - casos de síndrome respiratória aguda grave hospitalizado. 2021b. Disponível em: [http://189.28.128.100/sivep-gripe/Ficha\\_SRAG\\_Hospitalizado\\_23.03.2021.pdf](http://189.28.128.100/sivep-gripe/Ficha_SRAG_Hospitalizado_23.03.2021.pdf). Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia Orientador para o enfrentamento da pandemia na Rede de Atenção à Saúde. 4ª ed. 2021c. Disponível em: [https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Covid-19\\_guia\\_orientador\\_4ed.pdf](https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/04/Covid-19_guia_orientador_4ed.pdf). Acesso em: 17 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus. Atendimento e fatores de risco. 2021d. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/atendimento-tratamento-e-fatores-de-risco>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de vigilância epidemiológica. Emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 – COVID-19. 2021e. Disponível em: [https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Guia-de-vigila%CC%82ncia-epidemiolo%CC%81gica-da-covid\\_19\\_15.03\\_2021.pdf](https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Guia-de-vigila%CC%82ncia-epidemiolo%CC%81gica-da-covid_19_15.03_2021.pdf). Acesso em: 12 dez. 2021.

BRASIL. UNA-SUS. Ministério da Saúde inclui crianças de 5 a 11 anos na campanha de vacinação contra a Covid-19. 2022a. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/ministerio-da-saude-inclui-criancas-de-5-a-11-anos-na-campanha-de-vacinacao-contr-a-covid-19>. Acesso em: 10 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Nota técnica Nº 6/2022-SECOVID/GAB/SECOVID/MS. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/vacinas/plano-nacional-de-operacionalizacao-da-vacina-contr-a-covid-19/notas-tecnicas/2022/nota-tecnica-6-2022-vacinacao-coronavac.pdf/view>. Acesso em: 04 fev. 2022.

BRAZ, M.V. A pandemia de covid-19 (sars-cov-2) e as contradições do mundo do trabalho. *Revista Laborativa*, v. 9, n. 1, p. 116-130, 2020.

BRITO, S.B.P.; BRAGA, I.O.; CUNHA, C.C.; PALÁCIO, M.A.V.; TAKENAMI, L. Pandemia da COVID-19: o maior desafio do século XXI. *Vigilância Sanitária em Debate*, v. 8, n. 2, p. 54-63, 2020.

CANDIDO, D. S.; CLARO, I. M.; JESUS, J. G., et al. Evolution and epidemic spread of SARS-CoV-2 in Brazil. *Science*, v. 369, p. 1255–1260, 2020.

CARVALHO, P.F.B; PARDINI, H. Análise da distribuição espacial da Covid-19 em Minas Gerais. *Metodologias e Aprendizado*, v. 2, 2020.

CASCELLA, M.; RAJNIK, M.; ALEEM, A.; DULEBOHN, S. C.; DI NAPOLI, R. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). Statpearls Publishing, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>. Acesso em: 10 jan. 2022.

CDC. People with certain medical conditions. 13, may, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-with-medical-conditions.html>. Acesso em: 10 jan. 2022.

CEARA. Secretaria da Saude. Saúde orienta sobre importância da higienização das mãos. 2020. Disponível em: <https://www.saude.ce.gov.br/2020/03/03/saude-orienta-sobre-importancia-da-higienizacao-das-maos/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

CORMAN, V. M.; MUTH, D.; NIEMEYER, D.; DROSTEN, C. Hosts and Sources of Endemic Human Coronaviruses. *Advances In Virus Research*, [s.l.], p.163-188, 2018.

CUSTÓDIO, A.C.D.; RIBAS, F.V.; TOLEDO, L.V.; CARVALHO, C.J.; LIMA, L.M.; FREITAS, B.A.C. Internações hospitalares e mortalidade por síndrome respiratória aguda grave: comparação entre os períodos pré-pandêmico e pandêmico. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 24, p.e210052, 2021.

DIAS, J. COVID-19: relatório apresenta estimativa de infecção pelo vírus no país e os impactos no SUS. Especial Covid-19 - novo coronavírus. Agência Fiocruz de Notícias, 2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-relatorio-apresenta-estimativa-de-infeccao-pelo-virus-no-pais-e-os-impactos-no-sus#:~:text=impactos%20no%20SUS-Covid%2D19%3A%20relat%C3%B3rio%20apresenta%20estimativa%20de%20infec%C3%A7%C3%A3o%20pelo%20v%C3%ADrus%20no,e%20os%20impactos%20no%20SUS&text=Compartilhar%3A,da%20Covid%2D19%20no%20Brasil>. Acesso em: 10 jan. 2022.

DOMINGUES, C.M.A.S. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 37, n.1, p. e00344620, 2021.

FREITAS, B.A.C.; PRADO, M.R.M.C.; TOLEDO, L.V.; FIALHO, W.L.; AYRES, L.F.A.; ALMEIDA, S.L.; SILVA, T.C.S.; BRITO, M.P.; SIMAN, A.G.; OLIVEIRA, D.M. Análise dos atendimentos realizados pelo telessaúde-COVID em um município de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 24: E210036, 2021.

GONÇALVES, F.D.S.; SILVA, F.C.; BARCELOS, C.G.; PEREIRA, G.R.G.; ARAÚJO, R.M. Incremento no número de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave e a sua relação com a Covid-19. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas*, v. 5, n. 1, p. 67-72, 2021.

FAN C., LIU L., GUO W., YANG A., YE C., JILILI M. et al. Prediction of epidemic spread of the 2019 novel coronavirus driven by spring festival transportation in China: a population-based study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 17, n. 5, p. 1-27, 2020.

FANG, Y.; ZHANG, H.; XIE, J.; LIN, M.; YING, L.; PANG, P.; JI, Wenbin. Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR. *Radiology*, v. 296, p. e115–E117, 2020.

FARIA, M. R.; PRATES, B. C. R.; MORAIS, T. S. L.; CORREA, T.; ALMEIDA, M. C.; VICENTE, T. M. B. Coleta e análise de dados acerca da síndrome respiratória aguda grave e do novo coronavírus: epidemiologia no Brasil e no estado de Santa Catarina – 2020/2021. *Revista NECAT*, v. 10, n. 19, p. 89-111, 2021.

FRIAS, D. F. R.; ROMERA, G. R. R.; MAZIERO, L. M. A.; TEBET, D. G. M.; BARBOSA, K. F. Efeitos da vacinação contra COVID-19 com relação a evolução dos casos no estado de Mato Grosso do Sul. *Revista Cereus*, v.13, n.4, p. 149-157, 2021.

FUNG, S. Y.; YUEN, K. S.; YE, Z. W.; CHAN, C. P.; JIN, D. Y. A tug-of-war between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 and host antiviral defence: lessons from other pathogenic viruses. *Emerging Microbes & Infections*, v. 9, n. 1, p. 558-70, 2020.

GUO, Y. et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Military Medical Research*, v. 7, n. 1, p.1-10, 13 mar., 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas Municipais Estatísticos das Estimativas Populacionais. 2021a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-municipais/27437-mapas-municipais-estatisticos-das-estimativas-populacionais.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 17 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua trimestral. 2021b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6403>. Acesso em: 10 jun. 2021.

JIN, Y.H.; CAI, L.; CHENG, Z.S.; CHENG, H.; DENG, T.; FAN, Y.P. et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Military Medical Research*, v. 7, n. 1, p. 1-23, 2020.

KUMAR, Swatantra; MAURYA, Vimal K.; PRASAD, Anil K.; BHATT, Madan L. B.; SAXENA, Shailendra K. Structural, glycosylation and antigenic variation between 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) and SARS coronavirus (SARS-CoV). *Virus disease*, v. 31, n. 1, p.13-21, mar. 2020.

LI, Q.; GUAN, X.; WU, P.; WANG, X.; ZHOU, L.; TONG, Y. et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia. *New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 3, p. 1199-1207, 2020.

LIMA, E.J.F.; ALMEIDA, A.M.; KFOURI, R.A. Vacinas para COVID-19 - o estado da arte. **Revista Brasileira de Saúde Matern0 Infantil**, v. 21, Supl. 1, p. S21-S27, 2021.

LIMA, S.C.; FONSECA, E.S.; SANTOS, F.O. Situação epidemiológica e difusão da Covid-19 pela rede urbana em Minas Gerais, Brasil. *Hygeia*, Edição Especial: Covid-19, p.243-250, 2020.

MEIRELLES, G. S. P. COVID-19: uma breve atualização para radiologistas. *Radiologia Brasileira*, v. 53, n. 5, p. 320-328, 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Você sabe o que é síndrome respiratória aguda grave 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/blog/75-o-que-e-sindrome-respiratoria-agudagrave#:~:text=O%20que%20causa%20a%20S%C3%ADndrome,microorganismos%2C%20est%C3%A1%20o%20novo%20coronav%C3%ADrus>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MINAS GERAIS. Regiões de planejamento. 2021. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/geografia/regioes-de-planejamento>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde. Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS). 2021b. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/superintendencias-regionais-desaude-e-gerencias-regionais-de-saude>. Acesso em: 10 jan. 2022.

MOREIRA, R. D. S. COVID-19: intensive care units, mechanical ventilators, and latent mortality profiles associated with case-fatality in Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, v. 36, n. 5, p. e00080020, 2020.

MONTEIRO, S.S. Reinventar Educação Escolar no Brasil em tempos da Covid-19. *Revista Augustus*, v.25, n. 51, p. 237- 254, 2020.

MUÑOZ-JARILLO, N.Y.; ARENAL-SERNA, J.; MUÑOZ-JARILLO, R.; CAMACHO-ZARCO, E. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, v. 63, n. 5, p. 18-25, 2020.

NASCIMENTO, I.J.B.; PINTO, L.R.; FERNANDES, V.A.; ROMERO, I.M.; OLIVEIRA, J.A.Q.; MARCOLINO, M.S.; LEITE, M.F. Clinical characteristics and outcomes among Brazilian patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection: an observational retrospective study. *Sao Paulo Medical Journal*, v. 138, n. 6, p. 490-497, 2020.

OMS. Organização Mundial de Saúde. World Health Organization. Considerations for quarantine of contacts of COVID-19 cases. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-2019-nCoV-IHR-Quarantine-2021.1>. Acesso em: 03 jun. 2021.

ONDER, G.; REZZA, G.; BRUSAFERRO, S. Case-fatality rate and characteristics of patients dying in relation to COVID-19 in Italy. *JAMA*, v. 323, p. 1775-1776, 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Coronavírus. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/brasil>. Acesso em: 10 jul. 2021.

OPENDATASUS. SRAG 2019 - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave. 2021. Disponível em: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/bd-srag-2019>. Acesso em: 10 jul. 2021.

PEREIRA, C.S.; HESPANHOL, A.N. Região e Regionalização no Estado de Minas Gerais e suas vinculações com as políticas públicas. Revista Formação, n.22, v. 1, p. 42-70, 2015.

RIBEIRO, L.C.; BERNADES, A.T. Atualização da Estimativa de Subnotificação em Casos de Hospitalização por Síndrome Respiratória Aguda e Confirmados por Infecção por Covid-19 no Brasil e Estimativa para Minas Gerais. Boletim epidemiológico. Nota técnica, UFMG, CEDEPLAR, 2020. Disponível em: <https://cedeplar.ufmg.br/informacoes/premia%C3%A7%C3%B5es/en/economia/ofertas-de-disciplinas/noticias/1244-nota-tecnica-atualizacao-da-estimativa-de-subnotificacao-em-casos-de-hospitalizacao-por-sindrome-respiratoria-aguda-e-confirmados-por-infeccao-por-covid-19-no-brasil-e-estimativa-para-minas-gerais>. Acesso em: 19 mar. 2022.

SANTOS. Prefeitura Municipal de Santos. Máscaras se tornam obrigatórias em Santos. Guia orienta uso. 2020. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/mascaras-se-tornam-obrigatorias-em-santos-guia-orienta-uso>. Acesso em: 19 mar. 2022.

SANTOS, M.P.A.; NERY, J.S., GOES E.F., SILVA, A.; SANTOS, A.B.S.; BATISTA, L.E. et al. População negra e Covid-19: reflexões sobre racismo e saúde. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, 2020.

SALEMME, V.C.; CONTI, L.B.; WIETHEAUPERI, G.G.; NICOLAUZ L.A.D; GEHRKES, F.S.; OLIVEIRA, J.V.; CARVALHOS, R.G.; FERRAZ, R.R.N.; RODRIGUES, F.S.M. Análise dos fármacos disponíveis para o tratamento farmacológico de pacientes com Covid-19. International Journal of Health Management Review, v. 7, n. 2, 2021.

SES/MG. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Confirmação do primeiro caso de Coronavírus (Covid-19) em Minas Gerais. 2020a. Disponível em: <https://www.saude.mg.gov.br/component/gmg/story/12233-confirmacao-do-primeiro-caso-de-coronavirus-covid-19-em-minas-gerais>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SES/MG. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Boletim epidemiológico COVID-19: Doença causada pelo coronavírus – 19. 2020b. Disponível em: [https://coronavirus.saude.mg.gov.br/images/boletim/04-abril/17042020\\_Boletim\\_epidemiologico\\_COVID-19\\_MG.pdf](https://coronavirus.saude.mg.gov.br/images/boletim/04-abril/17042020_Boletim_epidemiologico_COVID-19_MG.pdf). Acesso em 12 mar. 2022.

SES-MG. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Informe Epidemiológico Coronavírus. 2020. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/boletim>. Acesso em 12 mar. 2022.

SILVA, L.L.S.; LIMA, A.F.R.; POLLI, D.A.; RAZIA, P.F.S.; PAVÃO, L.F.A.; CAVALCANTI, M.A.F.H.; TOSCANO, C.M. Medidas de distanciamento social para o

enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 9, p. e00185020, 2020.

SOARES, K.T.; BICALHO, A.C.S.; ARAÚJO, H.A.C.; PRAES, R.C.V.; MAGALHÃES, T.A.; MARTINS, A.M.E.B.L.; HAIKAL, D.S. Perfil epidemiológico da COVID-19: um paralelo entre Montes Claros, Minas Gerais e Brasil. *Unimontes Científica*, v. 22, n. 2, p. 1-23, 2020.

THEY, N. H. COVID-19: Evidências científicas da eficácia do distanciamento social. 2022. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/coronaviruslitoral/covid-19-evidencias-cientificas-da-eficacia-do-distanciamento-social/>. Acesso em 19 mar. 2022.

YOKOO, P.; SILVA, M. C. B.; CASTRO, A. A.; FONSECA, E. K. U. N.; MARTINS, K. M.; QUEIROZ, M. R. G.; SZARF, G.; TACHIBANA, A. Inovações de qualidade e segurança no Departamento de Radiologia durante a pandemia pela COVID-19: uma experiência Latino-Americano. *Einstein (São Paulo)*, v. 18, eGS5832, 2020.

VAN D.N.; BUSHMAKER T.; MORRIS, D.H.; HOLBROOK, M.G; GAMBLE, A.; WILLIAMSOM, B.N. et al. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.

ZHANG W. et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. *Emerging Microbes & Infections*, v. 9, n. 1, p. 386-389, 2020.

ZHANG, T.; WU, Q.; ZHANG, Z. Probable Pangolin Origin of SARS-CoV-2 Associated with the COVID-19 Outbreak. *Current Biology*, v. 30, n. 8, p. 1578, 2020.

ZHOU, F.; YU, T.; DU, R.; FAN, G.; LIU, Y.; LIU, A.; et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*, v.395, p.1054-1062, 2020.