



LARISSA CARDOSO DA ROCHA

**FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE POR COVID-19
NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO AÇO**

**LAVRAS-MG
2023**

LARISSA CARDOSO DA ROCHA

**FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE POR COVID-19 NA REGIÃO
METROPOLITANA DO VALE DO AÇO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós- Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração ciências da saúde para a obtenção do título de Mestre.

Prof^a. Dra. Joziana Muniz de Paiva Barçante
Orientadora

Prof^a. Dra. Thamara de Souza Campos Assis
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2023**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Rocha, Larissa Cardoso da.

Fatores associados à mortalidade por COVID-19 na região
metropolitana do Vale do Aço / Larissa Cardoso da Rocha. - 2023.
68 p. : il.

Orientador(a): Joziana Muniz de Paiva Barçante.

Coorientador(a): Thamara de Souza Campos Assis.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Coronavírus. 2. Fatores de risco. 3. Epidemiologia. I.
Barçante, Joziana Muniz de Paiva. II. Assis, Thamara de Souza
Campos. III. Título.

LARISSA CARDOSO DA ROCHA

**FATORES ASSOCIADOS À MORTALIDADE POR COVID-19 NA REGIÃO
METROPOLITANA DO VALE DO AÇO
FACTORS ASSOCIATED WITH MORTALITY BY COVID-19 IN THE
METROPOLITAN REGION OF VALE DO AÇO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, área de concentração ciências da saúde, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 25 de abril de 2023.

Dr. Thiago Pasqua Narciso UNILAVRAS

Dra. Denise Cristina Alves de Moura FACSX

Prof^a. Dra. Joziana Muniz de Paiva Barçante
Orientadora

Prof^a. Dra. Thamara de Souza Campos Assis
Coorientadora

**LAVRAS-MG
2023**

Às milhares de vítimas da COVID-19, especialmente, à minha tia Gislene Júnia Pereira de Brito, exemplo de mãe, mulher e pessoa. Dedico!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a Nossa Senhora por conseguir chegar até aqui. Não foi uma caminhada fácil, por vezes pensei em desistir, mas seu amor e cuidado me manteve mais forte e firme.

Agradeço aos meus pais, Sérgio e Leonice, que mesmo com o pouco estudo que possuem sempre incentivaram eu e meus irmãos, Raissa e Raverson, a estudarmos e sermos, acima de tudo, seres humanos íntegros, humildes e empáticos, minha eterna gratidão!

Agradeço ao meu marido Wallace, por ser meu amparo, minha rocha e minha força nos dias mais nublados, com certeza essa vitória não seria possível sem o seu apoio incondicional, eu o amo profundamente.

Agradeço aos meus padrinhos Maria Lúcia e Juvêncio, por serem meu esteio desde o nascimento, por serem meu abrigo e minha segunda família, juntamente com a Monize, a Melize e o Felipe.

Agradeço a minha família, que sempre esteve ao meu lado nos melhores e nos piores momentos, que vibram a cada vitória na minha vida. Aos meus avós, Genaro, Nadir e Maria do Socorro, por nos dar uma base sólida do que é ser verdadeiramente família. Aos meus tios/padrinhos Maria das Graças, Ivanildo e César, aos meus primos Ian, Débora, Igor, Pilar, Míriam, e especialmente aos amores da minha vida, os seres mais lindos que minha tia nos deixou, Clara e Henrique. Obrigada!

Agradeço aos meus amigos, por compreenderem minhas oscilações de humor, minhas ausências e meus dias de crise. Saibam que cada um de vocês estão guardados no meu coração, e espero levá-los comigo para o resto dessa viagem louca que é a vida.

Agradeço à minha orientadora Professora Doutora Joziana, por todo auxílio nessa empreitada, por todos os conhecimentos repassados, pela paciência e cuidado, sempre a levarei em meu coração.

Agradeço a Thamara, minha coorientadora, professora, amiga, confidente e mãe dos gêmeos mais lindos desse mundo. A partir de seus ensinamentos senti o desejo ardente de inserir-me no mundo acadêmico e da pesquisa, você me inspira e me instiga a ser melhor. Obrigada!

Agradeço ao UNILESTE, minha primeira morada, onde cursei a graduação e onde definitivamente decidi seguir a carreira acadêmica.

Agradeço ao Programa de Pós graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de

Lavras, por todo apoio e embasamento técnico-científico para aprimoramento da minha vida acadêmica e profissional.

Agradeço a Universidade Federal de Lavras, tenho muito orgulho de ser uflaniana!

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

Muito obrigada!

RESUMO

Ao surgirem os primeiros casos positivos, em dezembro de 2019, a infecção causada pelo vírus SARS-CoV-2, fez com que pesquisadores mundialmente se mobilizassem em busca de respostas relacionadas à epidemiologia e controle da nova doença, a COVID-19. A rápida dispersão viral fez com que o problema se tornasse uma emergência de saúde pública, que na sequência foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde como uma pandemia. Três anos após sua descoberta, o conhecimento acerca da COVID-19 ainda permanece com várias lacunas. Considerando a importância do melhor entendimento sobre os fatores relacionados à gravidade e ao desfecho da doença, o presente estudo teve como objetivo analisar os fatores associados à mortalidade por COVID-19 na região do Vale do Aço – Minas Gerais, bem como, realizar o geoprocessamento dos casos por região. Para isso foi realizado um estudo transversal por meio da coleta e análise de dados secundários, disponibilizados pela Secretaria Regional de Saúde de Coronel Fabriciano, localizada no município de Coronel Fabriciano, em Minas Gerais. Tais dados, dizem respeito aos casos graves confirmados de COVID-19, ocorridos entre fevereiro de 2020 a julho de 2022, nas cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. As informações foram coletadas através do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe, onde são inseridos todos os casos que foram a óbito, bem como, os de síndrome respiratória aguda grave. Após a obtenção destes dados, os mesmos foram organizados e tabulados em uma planilha no programa Excel®, posteriormente realizou-se análises de associações e análise multivariada entre a mortalidade para COVID-19 e fatores sociodemográficos e clínicos, através do programa estatístico *IBM SPSS Statistics for Windows*, versão 22.0. Além disso, para demonstração dos dados por cidade e por bairro, foram realizadas técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico, denominado geoprocessamento. Foram confirmados 6.041 casos de síndrome respiratória aguda grave por COVID-19 na região do Vale do Aço. 54,1% da amostra era composta por indivíduos do sexo masculino, e, 56,3% eram idosos (indivíduos com mais de 60 anos). Para mais 31,4% possuía até 1 fator de risco. Notou-se chances elevadas de óbito para indivíduos idosos, que foram hospitalizados em hospitais públicos, que apresentaram maior número de sintomas, bem como, fator de risco preexistente. Além disso, a tosse e a dor de garganta estava associada a menor chance de morte, contudo, a mesma aumentava para indivíduos que manifestaram dispneia, desconforto torácico e baixa saturação. Ademais, os casos que necessitaram de qualquer tipo de suporte ventilatório, também possuíam mais chances de desfecho negativo. Em relação ao geoprocessamento notou-se uma concentração dos casos no município de Ipatinga, mais especificamente em seus bairros periféricos, onde permaneceram concentrados os casos que evoluíram para óbito. Através das análises de associação estatística e georreferenciamento foi possível compreender melhor os possíveis riscos para agravamento pela infecção pelo novo coronavírus, bem como, a associação de fatores sociodemográficos e clínicos e as áreas de maior vulnerabilidade em uma determinada região e assim contribuir com os serviços de vigilância e controle.

Palavras-chave: Coronavírus. Fatores de risco. Epidemiologia.

ABSTRACT

When the first positive cases appeared, in December 2019, the infection caused by the SARS-CoV-2 virus, caused researchers worldwide to mobilize in search of answers related to the epidemiology and control of the new disease, COVID-19. The rapid viral spread caused the problem to become a public health emergency, which was subsequently recognized by the World Health Organization as a pandemic. Three years after its discovery, knowledge about COVID-19 still has several gaps. Considering the importance of a better understanding of the factors related to the severity and outcome of the disease, the present study aimed to analyze the factors associated with mortality from COVID-19 in the Vale do Aço region - Minas Gerais, as well as to carry out geoprocessing of cases by region. For this, a cross-sectional study was carried out through the collection and analysis of secondary data, provided by the Regional Health Department of Coronel Fabriciano, located in the municipality of Coronel Fabriciano, in Minas Gerais. Such data refer to confirmed serious cases of COVID-19, which occurred between February 2020 and July 2022, in the cities of Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso and Timóteo. The information was collected through the Influenza Epidemiological Surveillance Information System, where all cases that died, as well as those with severe acute respiratory syndrome, are entered. After obtaining these data, they were organized and tabulated in a spreadsheet in the Excel® program, later analysis of associations and multivariate analysis between mortality from COVID-19 and sociodemographic and clinical factors were carried out, through the statistical program IBM SPSS Statistics for Windows, version 22.0. In addition, to demonstrate the data by city and by neighborhood, techniques were used to collect, process and display information referenced in a given geographic space, called geoprocessing. 6,041 cases of severe acute respiratory syndrome due to COVID-19 were confirmed in the Vale do Aço region. 54.1% of the sample consisted of males, and 56.3% were elderly (individuals over 60 years old). For over 31.4% had up to 1 risk factor. There was a high chance of death for elderly individuals, who were hospitalized in public hospitals, who had a greater number of symptoms, as well as a preexisting risk factor. In addition, cough and sore throat were associated with a lower chance of death, however, the same increased for individuals who manifested dyspnea, chest discomfort and low saturation. Furthermore, cases that required any type of ventilatory support were also more likely to have a negative outcome. Regarding geoprocessing, a concentration of cases was observed in the municipality of Ipatinga, more specifically in its peripheral neighborhoods, where cases that evolved to death remained concentrated. Through statistical association analyzes and georeferencing, it was possible to better understand the possible risks of aggravation by infection with the new coronavirus, as well as the association of sociodemographic and clinical factors and the areas of greatest vulnerability in a given region and thus contribute to health services. surveillance and control.

Keywords: Coronavirus. Risk factors. Epidemiology.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

Figura 1. Modelo de análise das variáveis sociodemográficas e clínicas associadas à mortalidade por COVID-19.....	42
---	----

ARTIGO 2

Figura 1. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave na região do Vale do Aço, MG.	59
Figura 2. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2020.	59
Figura 3. Mapa dos casos de óbito de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2020.	60
Figura 4. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2021.	61
Figura 5 Mapa dos casos de óbito de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2021.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Associação entre a evolução dos casos confirmados de COVID-19 com variáveis sociodemográficas e clínicas na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022....	44
Tabela 2. Regressão logística binária para os fatores associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.....	47
Tabela 3. Regressão logística binária das manifestações clínicas associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.	48
Tabela 4. Regressão logística binária dos fatores de risco associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.....	49

LISTA DE SIGLAS

OMS	Organização Mundial da Saúde
VOI	Variantes de Interesse
VOC	Variantes de Preocupação
SIVEP-gripe	Sistema de Vigilância Epidemiológica da Gripe
SPSS	Statistical Package for the Social Science
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SUS	Sistema Único de Saúde
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.
CEP	Código de Endereçamento Postal
QGIS	Quantum GIS
SHP	<i>Shapefile</i>
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SES-MG	Secretária Estadual de Saúde do Estado de Minas Gerais
OR	<i>Odds Ratio</i>
ICC	Coefficiente de Correlação Intraclasse

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE	13
1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Origem	14
2.2 Transmissão e sintomatologia da COVID-19.....	14
2.3 Fatores de riscos clínicos e sociodemográficos ao adoecimento por COVID-19 e seu desfecho	15
2.4 Epidemiologia	17
2.5 Variantes do vírus SARS-CoV-2.....	18
3 JUSTIFICATIVA	19
4 OBJETIVOS	20
4.1 Objetivo geral.....	20
4.2 Objetivos específicos.....	20
5 METODOLOGIA	20
5.1 Tipo de pesquisa	20
5.2 População e amostra.....	21
5.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	21
5.4 Variáveis de estudo	21
1.3.1 Variável dependente	21
1.3.2 Variáveis independentes	22
5.5 Geoprocessamento	22
5.6 Análise estatística.....	24
5.7 Considerações éticas	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27
ANEXO 1	34
ANEXO 2	36
SEGUNDA PARTE – ARTIGOS*	40
ARTIGO 1. FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS ASSOCIADOS À MORTALIDADE POR COVID-19 EM UMA REGIÃO METROPOLITANA	40
1 INTRODUÇÃO	40
2 METODOLOGIA	41
3 RESULTADOS	43

4	DISCUSSÃO	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	52
	ARTIGO 2. GEOPROCESSAMENTO APLICADO À SAÚDE: ANÁLISE DESCRITIVA DOS CASOS CONFIRMADOS GRAVES DE COVID-19 NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO AÇO.....	55
1	INTRODUÇÃO	56
2	METODOLOGIA	57
3	RESULTADOS.....	58
4	DISCUSSÃO	62
5	CONCLUSÃO	64
	REFERÊNCIAS	64
	ANEXO A.....	67

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO

Com surgimento em dezembro de 2019 dos primeiros casos, a infecção causada pelo SARS-CoV-2, que pode ser transmitido por contato direto, indireto ou próximo com pessoas infectadas através de secreções salivares e respiratórias que são eliminadas através da tosse, espirro ou fala (gotículas), movimentou toda a epidemiologia do mundo procurando respostas quanto a sua forma de atuação no organismo humano e as características da doença em cada localidade (OPAS, 2020; DAS et al., 2021).

Após firmada como pandemia, a doença foi denominada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como COVID-19, o qual significa *Corona Virus Disease* (Doença do Coronavírus), ao passo que “19”, diz respeito ao ano em que os primeiros casos em Wuhan, na China, foram divulgados publicamente pelo governo, 2019. Sabe-se que parte das pessoas infectadas conseguem recuperar-se da doença com ausência de tratamento hospitalar, contudo, uma em cada seis pessoas infectadas pelo novo Coronavírus apresenta dificuldade respiratória intensa e fica gravemente doente (BBC, 2020; OPAS, 2020).

O SARS-CoV-2, nome pelo qual o vírus foi nomeado, disseminou-se rapidamente, sendo mais de 700 milhões de pessoas infectadas e mais de 6 milhões de mortes no mundo. No Brasil, foram confirmados cerca de 36 milhões de casos da COVID-19, e mais de 600 mil óbitos. Isso retrata a importância do combate e efetivação das medidas de prevenção (WHO, 2023)

Diante das formas de contágio e das características da doença, os estudos epidemiológicos indicaram que o isolamento social era uma importante forma de prevenção, uma vez que reduz a circulação viral, contribuindo para diminuição do número de infectados e, com isso, permite que o sistema de saúde consiga atender a demanda apresentada por cada cidade e estado dos países. Além disso, testes e rastreamentos eficientes demonstram positividade no controle do vírus (RAINISCH et al., 2022; DIAS et al., 2022).

Considerando se tratar de uma doença nova e que necessita de estudos para melhor entendimento dos diferentes cenários, a análise de fatores de risco e de indicadores epidemiológicos associados à doença, bem como, o geoprocessamento de dados, podem servir de ferramenta para sua prevenção e controle.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem

O Coronavírus, é um vírus da ordem Nidovirales e família Coronaviridae, que engloba vírus responsáveis por causar infecções respiratórias. Descobertos inicialmente em 1937, anos depois com avanço da microscopia, reconheceu-se seu formato como uma coroa, daí sua denominação (LANA et al., 2020). Antes da identificação da COVID-19, já havia outros tipos de coronavírus identificados, são eles: MERS-CoV (causador da síndrome respiratória do Oriente Médio ou MERS), alfa coronavírus HCoV-229E, alfa coronavírus HCoV-NL63, SARS-CoV (causador da síndrome respiratória aguda grave ou SARS), beta coronavírus HCoV-OC43 e beta coronavírus HCoV-HKU1. Descoberto inicialmente no final do ano de 2019, na China, o SARS-CoV-2, rapidamente espalhou-se pelo mundo tornando-se uma emergência de saúde, reconhecida pela OMS como uma pandemia já no início de 2020 (LANA et al., 2020; LIU et al., 2020; MACKENZIE; SMITH, 2020).

No que se refere à origem do SARS-CoV-2, o aparecimento dos primeiros casos humanos sugerem a disseminação do vírus por meio do mercado de frutos do mar, localizado em Wuhan, na China, no qual animais selvagens e seus produtos eram comercializados (TRIGGLE et al., 2021). Com isso, a teoria mais aceita para o surgimento do SARS-CoV-2 é de que houve uma migração do vírus do morcego, onde originou-se, para um hospedeiro intermediário, assemelhando-se com outro tipos de coronavírus (TRIGGLE et al., 2021). Embora, os vírus dessa família sejam bem adaptados a suas espécies hospedeiras, as mutações permitem adaptações que possibilitam a transmissão a outros hospedeiros, incluindo os seres humanos, seja pelo contato, manuseio ou consumo de animais infectados (WANG; EATON, 2007; TRIGGLE et al., 2021; YI, 2020). Em um estudo realizado na China, pesquisadores acreditam que os pangolins – mamíferos que vivem em zonas tropicais da Ásia e da África e muito utilizados na medicina chinesa – são um potencial hospedeiro intermediário do novo coronavírus, contudo, ainda é necessário estudos para melhor elucidação de tal teoria (XIAO, 2020; YI et al., 2020).

2.2 Transmissão e sintomatologia da COVID-19

O SARS-CoV-2 é transmitido por contato direto, indireto ou próximo com pessoas infectadas através de secreções salivares e respiratórias que são eliminadas através da tosse,

espirro ou fala. Descobriu-se que o vírus pode permanecer em forma de aerossóis suspensos no ar por até 3 horas (OCHANI et al., 2021). Para mais, pesquisas demonstraram alta infecciosidade dos indivíduos durante o início dos sintomas e a ocorrência frequente de transmissão de pessoas consideradas sintomáticas leves. Além disso, visualizou-se o contágio ocorrendo de forma menos comum, entre indivíduos assintomáticos (KOELLE et al., 2022).

Normalmente, os indivíduos com COVID-19 apresentam, clinicamente, sintomas semelhantes aos de uma gripe, incluindo febre, tosse seca, coriza, cefaléia, mialgia, fadiga, podendo evoluir com quadros de dispnéia aguda, queda na saturação de oxigênio (O₂) e insuficiência respiratória (OCHANI et al., 2021). Segundo Rahman et al. (2021), cerca de 80% dos indivíduos possuem sintomas leves da doença ou são assintomáticos. Contudo, estes indivíduos continuam a cadeia de transmissão do vírus, possuindo o mesmo nível de infectividade de uma pessoa sintomática (GAO et al., 2021).

Por mais que os sintomas respiratórios sejam típicos no curso da doença, manifestações clínicas em outros órgãos também têm sido reportadas (JIN et al., 2022). No trato digestivo, diarreia, anorexia, náuseas, vômitos, desconforto abdominal e sangramento gastrointestinal são indícios comumente relatados, sendo os de mais ocorrência a inapetência, vômitos e diarreia. Diversos estudos demonstraram que a prevalência de doença grave foi mais assídua em pacientes com sintomas gastrointestinais (JIN et al., 2022).

No sistema nervoso, o SARS-CoV-2 pode causar infiltração de células imunes e ativar vias inflamatórias, induzindo a secreção de citocinas e quimiocinas e ativando vias trombóticas, as quais contribuem para danos teciduais e causam obstrução da microvascularização do cérebro (XIE et al., 2022). Dessa forma, os sintomas podem incluir de forma inespecífica cefaleia, tontura, anosmia, ageusia, hipoplasia e neuralgia, além de outros com maior potencial de gravidade como, distúrbios do sono, acidente vascular cerebral (AVC), trombose venosa cerebral, nível de consciência alterado, coma, convulsão e encefalopatia (SPUDICH; NATH, 2022; XIE et al. 2022).

2.3 Fatores de riscos clínicos e sociodemográficos ao adoecimento por COVID-19 e seu desfecho

Após o início da pandemia, verificou-se que os indivíduos que apresentavam doenças crônicas (tais como hipertensão, diabetes, asma, dislipidemias e cardiopatias) e idosos eram os principais afetados e ficavam mais graves pela infecção por SARS-CoV-2 (TERRY et al., 2021; DI CASTELNUOVO et al., 2020). Contudo, descobriu-se outros fatores de risco que podem

ocasionar uma piora clínica do paciente, levando-o a internação ou à um desfecho clínico ainda mais desfavorável (SHARMA et al., 2021; BASTOS et al., 2020).

No que diz respeito aos estudos genéticos, viu-se que a COVID-19 acontecia mais entre homens do que em mulheres, prevalecendo entre o sexo masculino, e que hormônios específicos das mulheres poderiam explicar essa realidade. Além disso, observou-se que em alguns estudos os quais analisaram fatores de riscos associados a doença, mostraram que os afrodescendentes apresentaram mais chances de serem infectados pelo SARS-CoV-2 (ABDELZAHER et al., 2021; GARCIA et al., 2021).

Para mais, a obesidade assume um fator de grande impacto no adoecimento por COVID-19. Segundo Deng et al., o índice de massa corporal elevada é um fator de risco para a gravidade da doença entre os jovens. Pettit et al., concluíram que pacientes obesos hospitalizados, estão mais propensos a grave hipoxemia e ao óbito. Já o tabagismo, em comunhão com o excesso de peso, demonstram também um fator de risco contundente entre as faixas etárias joviais, aumentando suas chances de desenvolvimento de infecção grave (DENG et al., 2020; PETTIT et al., 2020; THOMÉ et al., 2020; CHATKIN et al., 2020).

Vale lembrar, que a existência do fator de risco pode piorar o quadro clínico do paciente, oferecendo maior suscetibilidade a complicações. Os distúrbios coagulativos que o SARS-CoV-2 pode causar, tem gerado graves lesões neurológicas nos indivíduos, tais como acidente vascular cerebral e trombose do seio venoso cerebral (GALVÃO et al., 2020; ARAÚJO et al., 2020; POUWELS et al., 2021). Além do mais, o aumento da troponina cardíaca que pode ser ocasionada pela infecção, gera graves lesões miocárdicas, o que afeta concomitantemente a função renal, levando a uma lesão renal aguda (LRA) que está associada a maior mortalidade e um pior prognóstico clínico (LOU et al., 2021; MOWLA et al., 2020; FERRARI, 2021; PECLY et al., 2021).

Diante dos fatores sociodemográficos, Drefahl et al. (2020), no estudo de coorte populacional de fatores de risco sociodemográficos e mortes por COVID-19 na Suécia, observaram o aumento crescente do risco de mortalidade para homens viúvos que possuíam apenas ensino fundamental e baixa renda. Para mais, a desigualdade social, racial e econômica, dificulta o acesso aos serviços de saúde, o que piora quando associado com a baixa escolaridade e renda. Além disso, a necessidade de trabalho para adquirir alimento e aquisição de renda para as necessidades básicas limita o cumprimento do isolamento social, tornando-se uma opção quase nula dentro do contexto de subsistência diária do indivíduo, o que aumenta sua chances de infecção pelo vírus. (DREFAHL et al. 2020; ARAGÃO et al., 2022; SOUZA et al., 2022; UPSHAW et al., 2021).

O tratamento totalmente eficaz para a doença ainda não foi descoberto, no entanto, diversos estudos e vacinas estão sendo divulgados e fabricados, assim, a vacinação em massa assume papel promissor no combate da doença. Além disso, o uso de máscaras e o isolamento social, são meios que também auxiliam na diminuição da propagação do vírus. Contudo, é necessário maiores estudos científicos e investimentos sobre a COVID-19 para que possa-se conhecer melhor a ação do SARS-CoV-2 (BRYAN et al., 2021).

Dessa forma, estudos mais aprofundados quanto à caracterização e delineamento do perfil clínico da doença, podem auxiliar na elaboração de medidas de controle da doença (GENG et al., 2021; PAUL et al., 2021). Com isso, consegue-se realizar uma análise dos indivíduos que possuem um maior risco para adquirir a doença, conseqüentemente, atuar mais veementemente nestes grupos prioritários (COBRE et al., 2020; ESTRELA et al., 2020).

2.4 Epidemiologia

A partir da notificação dos primeiros casos em dezembro de 2019 em Wuhan, na China, o vírus disseminou-se rapidamente por todo o mundo, principalmente, devido ao intenso fluxo das viagens internacionais (LANA et al., 2020). Além disso, outros fatores contribuíram para que inicialmente os casos da COVID-19 aumentassem exponencialmente. Entre estes causadores estão a temperatura baixa, conseqüentemente, uma população menos exposta aos raios ultravioleta solares e com menor nível de vitamina D sanguíneo. Inicialmente observou-se a prevalência de casos da doença mais branda entre os jovens e uma maior proporção de idosos, mais suscetíveis a infecção grave (NOTARI; TORRIERI, 2020).

Até o mês de abril de 2022, foram registrados mundialmente mais de 750 milhões de casos confirmados e mais de 6,5 milhões de óbitos pela COVID-19. No Brasil, foram notificados mais de 37 milhões de casos confirmados e mais de 700 mil falecimentos (WHO, 2023a). No estado de Minas Gerais foram confirmadas por volta de 4 milhões de casos e mais de 65 mil óbitos (SES-MG, 2023a). Já na região do Vale do Aço, composta pelos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo, já foram registrados mais de 100 mil casos (SES-MG, 2023a). Sabe-se que a forma mais contundente de prevenção é a vacinação em massa, porém, ainda é algo em curso em todo o mundo. No entanto, medidas como uso de máscara e isolamento social podem auxiliar na diminuição dos casos e propagação da infecção (ZHOU et al., 2021; CHEN et al., 2021).

Em relação ao avanço da vacinação, no mundo até março de 2023 mais de 13 bilhões de doses da vacina contra COVID-19 haviam sido administradas, enquanto que no Brasil, mais

de 700 milhões de doses já foram aplicadas (HOPINKS, 2023). A respeito de Minas Gerais, mais de 81% da população recebeu até 2 doses ou dose única da vacina, ao passo que, no Vale do Aço cerca de 71% recebeu até 2 doses ou dose única do imunizante (SES-MG, 2023b)

Desde a vasta disseminação do SARS-CoV-2 pelo mundo, a confecção de vacinas para proteção dos indivíduos é um dos principais objetivos das autoridades em saúde, visto ser promissora no combate da COVID-19. No momento, diversas vacinas estão sendo estudadas e testadas para uso, sendo o desenvolvimento de um imunoprevenível seguro e eficiente, a principal meta dos pesquisadores (HASSINE, 2022; NDWANDWE; WIYSONGE, 2021).

2.5 Variantes do vírus SARS-CoV-2

A partir dos primeiros casos de infecção humana ocasionadas pelo vírus SARS-CoV-2, notaram-se fatores que alteravam o padrão de transmissão, sintomatologia e curso da doença, influenciadas pela alteração evolutiva do vírus, acompanhadas de mudanças na imunidade e no comportamento dos indivíduos. Estima-se que as variações do vírus possam ocorrer na proporção de uma substituição a cada 11 dias (MARTIN et al., 2021; FERNANDES et al., 2022; WHO, 2023c).

As mutações virais são algo natural, contudo, apresentam-se como um dos principais desafios atuais para o enfrentamento da COVID-19. A OMS tem monitorado e avaliado a evolução do vírus, a fim de monitorar os efeitos que estas mudanças podem ocasionar na transmissibilidade e sintomatologia da doença. Ao final de 2020, passou-se a classificar as variantes do novo vírus em dois tipos, as variantes de preocupação (VOC's) e as variantes de interesse (VOI's), cujas sequências encontram-se disponíveis em softwares nomeados como GISAID, Nextstrain e Pango (WHO, 2023c).

As VOI's incluem variantes com mudanças na ligação do vírus com o receptor, eficácia dos tratamentos existentes, bem como, um potencial aumento da gravidade ou dispersão do microrganismo. Já as VOC's trazem de forma mais concreta um aumento da transmissibilidade, da forma mais grave da doença entre os indivíduos, redução do efeito potencial dos anticorpos gerados, com isso, diminuição da resposta a tratamentos e vacinas (FERNANDES et al., 2022; WHO, 2023c).

A variante B.1.1.7, conhecida como Alfa, foi detectada inicialmente no final do ano de 2020, tornando-se no Reino Unido, sua circulação predominante. A mesma, caracterizou-se por grande capacidade de transmissão, aumento da possibilidade de infecção grave, contudo, as vacinas existentes mostraram-se eficazes contra a variante. Já a variante Beta (linhagem B.1.35

do SARS-CoV-2) foi identificada pela primeira vez em dezembro de 2020, na África do Sul. Em relação a mesma, os sintomas os quais os indivíduos apresentaram não houveram muitas mudanças, em relação a variante Alfa, todavia, estudos indicaram que a variante Beta teria uma tendência maior de causar hospitalizações e óbitos. Quanto à vacinação, números positivos demonstraram a eficácia para essa nova mutação, mesmo com uma redução em relação à variante referida anteriormente (CHOI; SMITH, 2021; MISTRY et al., 2022; FERNANDES et al., 2022).

A variante Gama (linhagem P.1) foi detectada a princípio em janeiro de 2021, no Brasil. Esta foi responsável pelo colapso do sistema de saúde no estado do Amazonas, ocasionado pelo aumento abrupto de hospitalizações e mortes pela COVID-19 no estado. A variante Gama, caracterizou-se pelo aumento da transmissibilidade do vírus, possível aumento da gravidade do quadro clínico do indivíduo e redução da eficácia da vacina. Em relação a variante Delta (linhagem B.1.617) identificada pela primeira vez no fim do ano de 2020, na Índia, em um curto período de tempo espalhou-se rapidamente pelo país passando a ser, posteriormente, a cepa mais dominante em todo o mundo. Essa variação demonstrou-se altamente transmissível e grave, além de apresentar uma possível redução da eficácia da vacina (CHOI; SMITH, 2021; HASSINE, 2021).

Em novembro de 2021 viu-se a ascensão da variação B.1.1.529, conhecida como Ômicron. Relatada a princípio na África da Sul, essa variação disseminou-se pelo mundo rapidamente sendo preocupante, principalmente, por ser altamente transmissível, porém, notou-se taxas de ocupação dos leitos nas unidades de terapia intensiva mais baixas e relato de casos com apresentação de quadros mais leves da doença. Vale lembrar, que um estudo realizado no Brasil apontou que, durante a onda da variante Ômicron, a imunidade híbrida, que diz respeito a pré-infecção mais a vacinação, ofereceu alta proteção contra hospitalização ou óbito por COVID-19 (FERNANDES et al., 2022; BURKI, 2022; SILVA et al., 2022).

3 JUSTIFICATIVA

A COVID-19 resultou em uma pandemia, gerando grande impacto para a saúde pública de todo mundo, principalmente em países em desenvolvimento, onde a saúde pode-se apresentar mais precária. Por ser uma doença nova para o meio científico, é de suma importância a produção de estudos e pesquisas que envolvam o assunto para melhor compreender e criar subsídios para possíveis intervenções nessa grave doença.

A enfermidade pode apresentar variação de seus sintomas, sendo desde infecções

assintomáticas a quadros graves, dessa forma, emerge a necessidade de ações voltadas ao diagnóstico precoce e oportuno. A associação da avaliação clínica e exames complementares são fundamentais para facilitar o diagnóstico precoce, ofertando diretrizes para as condutas terapêuticas a serem adotadas, visando a redução da mortalidade e morbidade dos indivíduos (BRASIL, 2022). Para mais, a pandemia gerou diversos danos sociais e econômicos, devido a suspensão das atividades para cumprimento do isolamento social, a fim de conter o avanço do vírus. Além do aumento do número do desemprego, segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), notou-se elevação em 25% da prevalência de ansiedade e depressão em todo o mundo (IBGE, 2020; WHO, 2022).

Diante disso, a análise dos fatores associados de determinada doença em uma região, pode constituir ferramenta no auxílio da caracterização da doença nos municípios e seus bairros. A partir do conhecimento das características da morbidade na região é possível centralizar as ações de enfrentamento e intervir para promoção da saúde. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo acrescentar nas pesquisas relacionadas a COVID-19, através da análise dos fatores associados à doença grave e geoprocessamento dos casos na região metropolitana do Vale do Aço.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Analisar os fatores associados à mortalidade por COVID-19 na região do Vale do Aço – Minas Gerais.

4.2 Objetivos específicos

- Avaliar a associação dos determinantes sociais e clínicos com a mortalidade de pacientes confirmados com COVID-19 grave nesta região;
- Realizar geoprocessamento dos casos graves de COVID-19 descrevendo a vulnerabilidade por região.

5 METODOLOGIA

5.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de um estudo transversal por meio da análise de dados coletados na secretaria regional de saúde de Coronel Fabriciano, Minas Gerais. Estas informações condizem com os casos ocorridos da COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço, que compreende as cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Timóteo e Santana do Paraíso.

Os dados foram extraídos da plataforma denominada como Sistema de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe), que é nutrido pelas fichas de notificação compulsória de síndromes respiratórias agudas graves (ANEXO 1), inclusive por COVID-19 grave, ou seja, casos que foram a óbito, bem como, as que levaram à hospitalização.

As informações coletadas foram filtradas, para os casos positivos de COVID-19, por meio deste sistema. Dessa forma os itens foram organizados e classificados por variáveis, as quais apresentaram-se descritas através de valores absolutos e percentuais.

5.2 População e amostra

A região metropolitana do Vale do Aço é composta pelas cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Timóteo e Santana do Paraíso. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada do local é de 505.358 habitantes, sendo a cidade de Ipatinga a mais populosa com 267.333 moradores, seguida de Coronel Fabriciano com 110.709, Timóteo com 91.268, e Santana do Paraíso a menos populosa, com 36.048 habitantes (IBGE, 2021). Dado isso, foram notificados 10.423 casos graves de COVID-19 na região, sendo que destes, 6.041 casos foram confirmados compondo a amostra de estudo. .

5.3 Critérios de inclusão e exclusão

Para determinar a amostra do estudo eliminou-se todos os casos notificados não confirmados para a COVID-19 grave encontrados através do sistema SIVEP-Gripe, dos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. Dessa forma, inclui-se no estudo os casos confirmados para a COVID-19 no período de um de fevereiro de 2020 (01/02/2020) a um de julho de 2022 (01/07/2022).

5.4 Variáveis de estudo

1.3.1 Variável dependente

A variável dependente deste estudo é a evolução por COVID-19 (cura ou óbito), sendo obtida através do SIVEP-Gripe e sua avaliação foi realizada por meio da análise de informações sociodemográficas e clínicas abaixo descritas.

1.3.2 Variáveis independentes

Para as variáveis socioeconômicas foram utilizadas faixa etária: crianças e adolescentes (0 a 19 anos), adultos (20 a 59 anos), idosos (60 a 79 anos) e idosos longevos (80 anos ou mais); sexo: feminino e masculino, escolaridade: analfabeto, ensino fundamental 1º ciclo (1ª a 5ª série), ensino fundamental 2º ciclo (6ª a 9ª série), ensino médio (1º ao 3º ano), ensino superior; raça/cor: branca, preta e parda; área de moradia: urbana e rural e unidade de internação (hospital privado, hospital conveniado ao Sistema Único de Saúde - SUS, hospital 100% SUS).

Para as variáveis clínicas utilizou-se manifestações, categorizadas em “até 2 sintomas”, “entre 3 e 4 sintomas” e “5 sintomas ou mais”, quanto a presença ou ausência de febre, tosse, dor de garganta, dispneia, desconforto respiratório, baixa saturação, diarreia, vômito. Também foi considerada a presença ou ausência de fator de risco preexistente (coletado diretamente do SIVEP-Gripe, no qual, o formulário apresentava como pergunta “Possui fatores de risco/comorbidades?”), número de fatores de risco (“até 1 fator de risco”, “2 fatores de risco” e “3 ou mais fatores de risco”), além da presença ou ausência dos seguintes fatores: puérpera, doença cardiovascular crônica, doença hematológica crônica, síndrome de Down, doença hepática crônica, asma, diabetes *mellitus*, doença neurológica crônica, outra pneumopatia crônica, imunodeficiência ou imunodepressão, doença renal crônica e obesidade. Por fim, ainda neste grupo, foram avaliados o uso de suporte ventilatório (sim e não), vacinação para gripe (sim e não), vacinação para COVID-19 (sim e não).

5.5 Geoprocessamento

Para demonstração dos dados por cidade e por bairro, foram realizadas técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico, denominado, geoprocessamento, para análise dos casos e sua relação com local onde o indivíduo habita (NARDI, 2013).

Os dados coletados foram dispostos no programa Microsoft Office Excel® sendo utilizado o número identificador da notificação, data de notificação, sexo (feminino e masculino), raça/cor (pardo, branco, amarelo, preto e indígena), escolaridade (analfabeto/sem

escolaridade, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior), o código de endereçamento postal (CEP), endereço (bairro, logradouro e número da residência) e a evolução dos casos (cura ou óbito).

A região metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais (MG) é formada pelos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. No entanto, para o geoprocessamento efetuou-se um recorte do município de Ipatinga, por ser o mais populoso e desenvolvido e, também, o que apresentou o maior número de casos de COVID-19.

O geoprocessamento, apresenta um conjunto de ferramentas que permitem o tratamento e a manipulação de dados geográficos (PINA; SANTOS, 2000). Dessa forma, o georreferenciamento de um dado com endereço é definido como o processo de associação desse dado a um mapa e pode ser efetuado de três formas básicas: associação a um ponto, a uma linha ou a uma área. O resultado desse processo é a criação de elementos gráficos que podem ser usados para a análise espacial (BARCELOS et al., 2008). Para tal processo, foi utilizado o software Google Earth para o endereçamento (CEP, logradouro, bairro e número) de cada caso grave confirmado. Após isso, extraiu-se uma base de dados contendo o número identificador de cada caso, bem como, sua localização precisa no mapa, a latitude e a longitude.

O Quantum GIS (QGIS) versão 3.30 foi o programa adotado para o processamento da base de dados gerada na etapa supracitada, e convertido em arquivo do tipo vetorial na extensão Shapefile (SHP), esse formato, como o próprio nome diz, é uma imagem composta por vetores, utilizando da matemática para gerar um vetor entre dois pontos de ancoragem (PINA; SANTOS, 2000; ARCGIS, 2022). Logo após, iniciou-se o merge, que executa operações de inserção, atualização ou exclusão em uma tabela de destino usando os resultados de uma união com uma tabela de origem (TEHRANI et al., 2022), no qual, a base foi editada e os dados cruzados com o SHP utilizando a coluna contendo o número de notificação como indexadora.

A Função Kernel, a qual, faz um cálculo de todos os pontos contidos em uma determinada região, ponderando-os pela distância de cada ponto a sua localização de interesse, foi utilizada para a elaboração de mapas de calor das variáveis escolhidas (DRUCK et al. 2004). Por não existir valor fixo específico para o raio (R) dos pontos, testes foram realizados para determinação do mesmo.

Para a construção dos mapas foram utilizadas duas bases de dados primeira sendo poligonal contendo os limites dos municípios do Vale do Aço, MG, (IBGE 2023), dessa maneira, a mesma foi editada e adicionou-se uma coluna contendo a totalidade dos casos graves de COVID-19 ocorridos no período de 2020 a 2022. Após isso, foi realizada a classificação graduada através do método *quartil* dividindo as cidades em 4 classes de cores diferentes, sendo

a mais escura, com maior intensidade de casos. A segunda base foi pontual contendo o número total de mortes por cidade, dispondo-se de classificação gradual e ponderada de acordo com o valor, gerando tamanhos de pontos diferentes representando o cumulativo de mortes, por conseguinte, o município com maior ponto possuía mais casos. Para que todos os mapas fossem gerados no mesmo plano, foi definido para todos SHP e para o projeto, o Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Popyconic - EPSEG 5880, uma vez que a Função Kernel precisa ser realizada em projeções métricas.

5.6 Análise estatística

Os dados foram tabulados e organizados no programa Microsoft Office Excel® e transferidos para o programa IBM SPSS Statistics for Windows, versão 22.0 (Armonk, NY: IBM Corp) onde sucederam as análises. A normalidade das variáveis foi avaliada por meio do teste de Kolmogorov & Smirnov, e para descrever as variáveis de estudo foram utilizadas medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvios-padrão e intervalo interquartilico) para as variáveis contínuas, e em valores absolutos e percentuais para as variáveis categóricas.

A respeito dos testes de associação entre as variáveis independentes e o desfecho, foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson para as variáveis qualitativas. Quando os valores esperados nas células da tabela eram inferiores a cinco ou quando a soma do valor da coluna era menor que vinte foi utilizado o teste exato de Fisher.

A regressão logística binária foi utilizada para testar associações entre as variáveis independentes e a evolução dos casos (“cura” versus “óbito”). As variáveis que tiveram significância estatística com o desfecho de até 10% nas análises de associação (ou seja, $P < 0,1$) foram testadas nos modelos múltiplos. Foi utilizado o método de seleção de variáveis de Enter com teste da razão de verossimilhanças, considerando-se o ajuste do modelo conforme o teste de Hosmer-Lemeshow ($P > 0,05$, mais próximo de 1,0). Foram testados os pressupostos de ausência de multicolinearidade (tolerância $> 0,1$ e fator de inflação da variância < 10), tamanho mínimo de amostra para o número de variáveis do modelo (> 20 indivíduos por variável no modelo e > 5 casos em cada categoria das variáveis) e ausência de outliers (ausência de resíduos padronizados $> \pm 3$ desvios padrão, até 1% de resíduos padronizados entre $\pm 2,5$ a 3 desvios padrão e até 5% de resíduos padronizados entre $\pm 2,0$ a 2,5 desvios padrão e/ou distância de Cook's < 1 e DFBeta < 1).

5.7 Considerações éticas

A pesquisa obedeceu aos preceitos que regem a Resolução 466/12, que regulamentam as pesquisas com seres humanos no Brasil, sendo submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Católica do Leste de Minas Gerais, via Plataforma Brasil, sob o número do parecer 5.559.405, com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE 59707422.4.0000.5095 (ANEXO 2). Os dados serão utilizados exclusivamente para o objetivo proposto nesse estudo e em hipótese nenhuma os envolvidos na pesquisa serão identificados e divulgados seus nomes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A COVID-19 transformou a sociedade de diversas maneiras, acendendo um alerta quanto à possibilidade do surgimento de outras patologias e epidemias. Dessa forma, torna-se necessária a articulação de todos os segmentos de saúde e governamentais, para uma intervenção positiva no cenário pandêmico, bem como, a formação de retaguarda para possíveis eventos em saúde que possam vir a ocorrer.

Esta dissertação permite a ampliação dos conhecimentos a respeito do indivíduo gravemente adoecido por COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço, sendo de grande importância para a saúde coletiva, visto que, a partir da coleta de informações provenientes dos sistemas de informação em saúde pode-se demonstrar a realidade sanitária do território oferecendo subsídio para formulação de políticas públicas. Desta forma, a análise de fatores risco associados demonstra ser ferramenta eficaz no combate de doenças infecciosas, uma vez que, através da mesma é possível delinear um perfil epidemiológico da doença em uma região focalizando a atuação em grupos prioritários e mais vulneráveis, assim, diminuindo as chances da ocorrência de mortes demasiadamente.

Ademais, o geoprocessamento permite o conhecimento aprofundado das questões territoriais, sendo possível a apresentação da distribuição dos casos espacialmente, possibilitando a visualização das áreas de maior ocorrência da doença, assim como, de morte. Contudo, sugere-se o desenvolvimento de mais estudos quanto a temática avaliando a mortalidade por COVID-19 após a vacinação da população por completo contra a COVID-19.

Para além da COVID-19, as tecnologias em saúde utilizadas neste estudo, assim como, a articulação dos setores governamentais e de saúde, podem auxiliar também, no conhecimento e análise da realidade de outras doenças infecciosas, a fim de, prevenir que outras epidemias

possam vir a acontecer, tal que combater, doenças que ainda assolam a população.

REFERÊNCIAS

ABDELZAKER, H. et al. COVID-19 Genetic and Environmental Risk Factors: A Look at the Evidence. **Front Pharmacol.**, v. 11, n. 579415, oct. 2020. DOI: 10.3389/fphar.2020.579415. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7577231/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

ARAGÃO, H.T. et al. Impactos da Covid-19 à luz dos marcadores sociais de diferença: raça, gênero e classe social. **Saúde debate**, v. 46, n. Especial 1, p. 338-347, mar 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/n5MWHpXTT6mSqZCLKsmLJqC/?lang=pt>. Acesso em: 15 fev. 2022.

ARAÚJO FILHO, A.C.A. et al. Análise de casos confirmados e óbitos pelo novo Coronavírus no Piauí /Analysis of confirmed cases and deaths by the new Coronavirus in Piauí. **J. Nurs. Heal.** [Internet], v. 10, n. 4, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/19940>. Acesso em: 15 fev. 2022.

ARCGIS. Portal for ArcGIS. **Shapefiles**. Disponível em: <<https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/10.7/use/shapefiles.htm#:~:text=Um%20shapefile%20%C3%A9%20um%20formato,cont%C3%A9m%20uma%20classe%20de%20fei%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

BARCELLOS, C. et al. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 17, n. 1, p. 59-70, 2008. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742008000100006. Acesso em: 30 mar. 2023.

BASTOS, G.A.N et al. Clinical characteristics and predictors of mechanical ventilation in patients with COVID-19 hospitalized in Southern Brazil. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**, v. 32, n. 4, p. 487-492, oct-dec. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33263703/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BBC. **Por que o coronavírus agora se chama covid-19 e como esses nomes são criados?**. BBC Brasil, São Paulo, 11 fev 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51469829>. Acesso em: 15 fev. 2022.

BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica : emergência de saúde pública de importância nacional pela doença pelo coronavírus 2019 – COVID-19**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/coronavirus/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19_2021.pdf/view. Acesso em: 30 mar. 2023.

BRYAN, M.S. et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) mortality and neighborhood characteristics in Chicago. **Ann Epidemiol.**, v. 56, p. 47-54.e5, apr 2021. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047279720304099?via%3Dihub>. Acesso em: 08 abr. 2022.

BURKI, T.K. Omicron variant and booster COVID-19 vaccines. **Lancet Respir Med**, v. 10, n. 2, p. e17, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34929158/>. Acesso em:

30 jan. 2023.

CHATKIN, J. M.; GODOY, I. Are smoking, environmental pollution, and weather conditions risk factors for covid-19?. **J. Bras. Pneumol.** [Internet], v.. 46, n. 5, p. 1–6, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/BqYCB49YXBL56Jd37Fw7vL/?lang=en>. Acesso em: 15 fev. 2022.

CHEN, Y. et al. Epidemiological feature, viral shedding, and antibody seroconversion among asymptomatic SARS-CoV-2 carriers and symptomatic/presymptomatic COVID-19 patients. **J. Infect. Public. Health**, v. 14, n. 7, p. 845-851, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34118734/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CHOI, J.Y. SMITH, D.M. SARS-CoV-2 Variants of Concern. **Yonsei Med J.**, v. 62, n. 11, p. 961-968, nov 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34672129/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

COBRE, A.F. et al. Risk factors associated with delay in diagnosis and mortality in patients with covid-19 in the city of rio de janeiro, brazil. **Cienc. Saude Coletiva** [Internet], v. 25, supl.2, p. 4131-4140, oct. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/8ZkCwsPy9WdjY9P5Jkyr46v/abstract/?lang=en>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DAS, K. et al. A detailed review of the outbreak of COVID-19. **Front Biosci (Landmark Ed)**, v. 30, n. 26, p. 149-170, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34162043/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

DENG, M. et al. Obesity as a Potential Predictor of Disease Severity in Young COVID-19 Patients: A Retrospective Study. **Obesity** (Silver Spring), v. 28, n. 10, p. 1815-1825, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32602202/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DI CASTELNUOVO, A. et al. Common cardiovascular risk factors and in-hospital mortality in 3,894 patients with COVID-19: survival analysis and machine learning-based findings from the multicentre Italian CORIST Study. **Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis**, v. 30, n. 11, p. 1899-1913, oct. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32912793/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DIAS, V.M.C.H. et al. COVID-19 and isolation: Risks and implications in the scenario of new variants. **Braz J Infect Dis**, v. 26, n. 5, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36100081/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

DREFAHL, S. et al. A population-based cohort study of socio-demographic risk factors for COVID-19 deaths in Sweden. **Nat. Commun**, v. 11, n. 5097, oct. 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18926-3>. Acesso em: 10 mar. 2022.

DRUCK, S. et al. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. Disponível em: <http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00075490.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2023.

ESTRELA, F.M. et al. COVID-19 e doenças crônicas: impactos e desdobramentos frente à pandemia. **Rev. Baiana Enfermagem** [Internet]. Salvador, v. 34, e36559, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1137075>. Acesso em: 10 mar. 2022.

FERNANDES, Q. et al. Emerging COVID-19 variants and their impact on SARS-CoV-2 diagnosis, therapeutics and vaccines. **Annals of Medicine**, v. . 54, n. 1, p. 524-540, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07853890.2022.2031274>. Acesso em: 30 jan. 2023.

FERRARI, F. COVID-19: Dados Atualizados e sua Relação Com o Sistema Cardiovascular [Internet]. **Arq. Bras. Cardiol**, v. 114, n. 5, p. 823-826, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/TkxNRNcrXLxdmGBX5YqjFMF/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2022.

GALVÃO, M.H.R; RONCALLI, A.G. Factors associated with increased risk of death from covid-19: a survival analysis based on confirmed cases. **Rev. Bras. Epidemiol**, v. 23, e200106, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33439939/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

GAO, Z. et al. A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. **J. Microbiol. Immunol. Infect**, v. 54, n. 1, p. 12-16, feb. 2021. DOI: 10.1016/j.jmii.2020.05.001. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32425996/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

GARCIA, E. et al. COVID-19 mortality in California based on death certificates: disproportionate impacts across racial/ethnic groups and nativity. **Annals of Epidemiology**, v. 58, p. 69–75, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1047279721000430>. Acesso em: 15 mar. 2022.

GENG, M.J. et al. Risk factors for developing severe COVID-19 in China: an analysis of disease surveillance data. **Infect. Dis. Poverty**, v. 10, n. 1, p. 48, 2021. Erratum in: **Infect Dis Poverty**, v. 10, n. 1, p. 81, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33845915/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

HASSINE, I.H. COVID-19 vaccines and variants of concern: a review. **Rev Med Virol**, v. 32, n. 4, p. e2313, 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8646685/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

HOPKINS. Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). **COVID-19 Dashboard**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 04 abr. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conheça cidades e estados do Brasil**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 abr.2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Com pandemia, 20 estados têm taxa média de desemprego recorde em 2020**. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/30235-com-pandemia-20-estados-tem-taxa-media-de-desemprego-recorde-em-2020>. Acesso em: 04 abr. 2023.

JIN, S. et al. COVID-19 induces gastrointestinal symptoms and affects patients' prognosis. **J**

Int Med Res, v. 50, n. 10, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36238995/>. Acesso em: 20 dez. 2022.

KOELLE, K. et al. The changing epidemiology of SARS-CoV-2. **Science**, v. 11, n. 375, p. 1116-1121, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35271324/>. Acesso em: 01 abr. 2023.

LANA, R.M. et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. **Cad. Saúde Pública**, v. 36, n. 3, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/sHYgrSsxqKTZNK6rJVpRxQL/?lang=pt>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LIU, Y. et al. Clinical course and characteristics of patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. **Aging (Albany NY)**, v. 12, n. 16, p. 15946-15953, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32833671/>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LOU, M. et al. Potential mechanisms of cerebrovascular diseases in COVID-19 patients. **J. Neurovirol**, v. 27, p. 35–51, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13365-021-00948-2>. Acesso em: 04 abr. 2022.

MACKENZIE, J.S; SMITH, D. W. COVID-19: a novel zoonotic disease caused by a coronavirus from China: what we know and what we don't. **Microbiology Australia**, v. 41, n. 1, p. 45-50, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1071/MA20013>. Acesso em: 03 jul. 2022.

MARTIN, M.A. et al. Insights from SARS-CoV-2 sequences. **Science**, v. 371, n. 6528, p. 466-467, 2021. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.abf3995>. Acesso em: 30 jan. 2023.

MISTRY, P. et al. SARS-CoV-2 Variants, Vaccines, and Host Immunity. **Front. Immunol**, v. 12, n. 809244, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fimmu.2021.809244/full>. Acesso em: 30 jan. 2023.

MOWLA, A. et al. Cerebral venous sinus thrombosis associated with SARS-CoV-2: a multinational case series. **J. Neurol. Sci.** [Internet], v. 419, n. 117183, 2020. Disponível em: [https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X\(20\)30519-0/fulltext](https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X(20)30519-0/fulltext). Acesso em: 04 abr. 2022.

NARDI, S.M.T. et al. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. **Rev Inst Adolfo Lutz.**, v. 72, n. 3185-191, 2013. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2013/ses-30117/ses-30117-5455.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2022.

NDWANDWE, D.; WIYSONGE, C.S. COVID-19 vaccines. **Current Opinion in Immunology**, v. 71, p. 111–116, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095279152100090X#bib0030>. Acesso em: 31 jan. 2023.

NOTARI, A.; TORRIERI, G. COVID-19 transmission risk factors. **MedRxiv preprint**, 2020. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.08.20095083v2>. Acesso em: 05 jul. 2022.

OCHANI, R. et al. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. **Le Infezioni in Medicina**, v. 29, n. 1, p. 20-36, 2021. Acesso em: 05 jul. 2022.

OPAS. **Folha informativa COVID-19**. Organização Pan-Americana da Saúde: Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde, 2 set. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 08 abr. 2022.

PAUL, R. et al. Dynamics of Covid-19 mortality and social determinants of health: a spatiotemporal analysis of exceedance probabilities. **Ann. Epidemiol.**, v. 62, p. 51-58, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34048904/>. Acesso em: 08 abr. 2022.

PECLY, I.M.D. et al. A review of Covid-19 and acute kidney injury: from pathophysiology to clinical results. **Brazilian J. Nephrol.**, v. 43, n. 4, p. 551-571. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbn/a/kndpgCkKJyfkvFSLDqDKMKM/?lang=en>. Acesso em: 08 abr. 2022.

PETTIT, N.N. et al. Obesity is Associated with Increased Risk for Mortality Among Hospitalized Patients with COVID-19. **Obesity** (Silver Spring), v. 28, n. 10, p. 1806-1810, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32589784/>. Acesso em: 08 abr. 2022.

PINA, M.F; SANTOS, S.M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica**. Disponível em: http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses-1/treinamento-basico-em-terra-view-para-rotinas-em-epidemiologia/material-de-apoio/Livro_cartog_SIG_saude.pdf. Acesso em: 30 mar. 2023.

POUWELS, K.B. et al. Community prevalence of SARS-CoV-2 in England from April to November, 2020: results from the ONS Coronavirus Infection Survey. **The Lancet Public Health** [Internet], v. 6, n. 1, p. 30-38, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(20\)30282-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(20)30282-6/fulltext). Acesso em: 08 abr. 2022.

RAHMAN, S. et al. Epidemiology, pathogenesis, clinical presentations, diagnosis and treatment of COVID-19: a review of current evidence. **Expert Rev. Clin. Pharmacol.**, v. 14, n. 5, p. 601-621, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33705239/>. Acesso em: 05 jul. 2022.

RAINISCH, G. et al. Estimated COVID-19 Cases and Hospitalizations Averted by Case Investigation and Contact Tracing in the US. **JAMA Netw Open**, v. 1, n. 5, 2022. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2794987>. Acesso em: 01 abr. 2023.

SES-MG. Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais. Distribuição dos casos de COVID-19. Belo Horizonte, 2023a. Disponível em: https://coronavirus.saude.mg.gov.br/images/2022/06/COVID-19_-_BOLETIM20220708.pdf.. Acesso em: 01 jul. 2022.

SES-MG. Secretaria de estado de saúde de Minas Gerais. **Vacinômetro, 2023b**. Disponível em: <https://coronavirus.saude.mg.gov.br/vacinometro>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SHARMA, S. et al. Assessment of Potential Risk Factors for 2019–Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infection among Health Care Workers in a Tertiary Care Hospital, North India. **J. Prim. Care Community Health**, v. 12, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33719717/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

SILVA, T.C. et al. Vaccination plus previous infection: protection during the omicron wave in Brazil. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 22, n. 7, p. 945–946, 2022. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(22\)00288-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(22)00288-2/fulltext). Acesso em: 30 jan. 2023.

SOUZA, A.R.S.V. et al. Raça, gênero e classe: uma revisão integrativa sobre os impactos dos determinantes sociais da saúde na infecção por COVID-19. **Ciências Biológicas e de Saúde Unit**, v. 7, n. 2, p. 99–113, 2022. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/9934/4982>. Acesso em: 19 jan. 2023.

SPUDICH, S.; NATH, A. Nervous system consequences of COVID-19. **Science**, v. 21, n. 375, p. 267–269, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35050660/>. Acesso em: 03 dez. 2022.

TEHRANI, E. et al. Documentos do SQL. **MERGE (Transact-SQL)**. Disponível em: <https://learn.microsoft.com/pt-br/sql/t-sql/statements/merge-transact-sql?view=sql-server-ver16>. Acesso em: 24 mar. 2023.

TERRY, P.D. et al. Asthma in Adult Patients with COVID-19: Prevalence and Risk of Severe Disease. **Am. J. Respir. Crit. Care Med**, v. 203, n. 7, p. 893–905, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33493416/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

THOMÉ, B. et al. Differences in the prevalence of risk factors for severe covid-19 across regions of São Paulo City. **Rev. bras. Epidemiol**, v. 23, n. E200087, p. 1–6, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/f6vXCLS4njZjLCPYKTtmJ/?lang=en>. Acesso em: 15 abr. 2022.

TRIGGLE, C.R. et al. A Comprehensive Review of Viral Characteristics, Transmission, Pathophysiology, Immune Response, and Management of SARS-CoV-2 and COVID-19 as a Basis for Controlling the Pandemic. **Front Immunol**, v. 26, n. 12, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33717166/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

UPSHAW, T.L. et al. Social determinants of COVID-19 incidence and outcomes: A rapid review. **PLoS One**, v. 16, n. 3, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33788848/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

WANG, L.F.; EATON, B.T. Bats, Civets and the Emergence of SARS. In: Childs, J.E., Mackenzie, J.S., Richt, J.A. (eds) *Wildlife and Emerging Zoonotic Diseases: The Biology, Circumstances and Consequences of Cross-Species Transmission*. **Curr Top Microbiol Immunol.**, v. 315, p. 325–344, 2007. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-70962-6_13. Acesso em: 03 jul. 2022.

WHO. World Health Organization. **COVID-19 vaccine tracker and landscape**. 2023b. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>. Acesso em: 31 jan. 2023.

WHO. World Health Organization. **Tracking SARS-CoV-2 variants**. 2023c. Disponível em: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>. Acesso em: 30 jan. 2023.

WHO. World Health Organization. **Coronavirus (COVID-19) Dashboard**. 2023a. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 20 jan. 2023.

WHO. World Health Organization. **Mental Health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact**. 2022 Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Mental_health-2022.1. Acesso em: 04 abr. 2023.

XIAO, K. et al. Isolation and Characterization of 2019-nCoV-like Coronavirus from Malayan Pangolins. **BioRxiv preprint**, 2020. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.17.951335v1>. Acesso em: 03 jul. 2022.

XIE, Z. et al. Nervous system manifestations related to COVID-19 and their possible mechanisms. **Brain Res Bull**, v. 187, p. 63-74, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35772604/>. Acesso em: 20 dez. 2022.

YI, Y. et al. COVID-19: what has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease. **Int. J. Biol. Sci**, v. 16, n. 10, p. 1753-1766, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32226295/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

ZHOU, B. et al. COVID-19 pathogenesis, prognostic factors, and treatment strategy: Urgent recommendations. **J. Med. Virol**, v. 93, n. 5, p. 2694-2704, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33368358/>. Acesso em: 10 mai. 2022.

ANEXO 1

Nº



SIVEP-Gripe - SISTEMA DE INFORMAÇÃO DA VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DA GRIPE
FICHA DE REGISTRO INDIVIDUAL - CASOS DE SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE HOSPITALIZADO - 21/02/2022

CASO DE SÍNDROME RESPIRATÓRIA AGUDA GRAVE (SRAG-HOSPITALIZADO): Indivíduo com *SG que apresente: dispneia/desconforto respiratório OU pressão persistente no tórax OU saturação de O₂ menor que 95% em ar ambiente OU coloração azulada dos lábios ou rosto. (*SG: Indivíduo com quadro respiratório agudo, caracterizado por pelo menos dois (2) dos seguintes sinais e sintomas: febre (mesmo que referida), calafrios, dor de garganta, dor de cabeça, tosse, coriza, distúrbios olfativos ou gustativos). Para efeito de notificação no SIVEP-Gripe, devem ser considerados os casos de SRAG hospitalizados ou os óbitos por SRAG independente de hospitalização.

1	Data do preenchimento da ficha de notificação:			2	Data de 1 ^o s sintomas			
3	UF: ___ ___ 4	Município: _____			Código (IBGE): ___ ___ ___ ___ ___ ___			
5	Unidade de Saúde: _____			Código (CNES): ___ ___ ___ ___ ___ ___				
Dados do Paciente	6	Tem CPF? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não			7	CPF: ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___		
	8	Estrangeiro <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não						
	9	Cartão Nacional de Saúde (CNS): ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___						
	10	Nome: _____				11	Sexo: <input type="checkbox"/> 1-Masc. 2-Fem. 9-Ign	
	12	Data de nascimento: ___ ___ ___		13	(Ou) Idade: ___ ___ ___		14	Gestante: <input type="checkbox"/>
			1-Dia 2-Mês 3-Ano ___ ___ ___		1-1 ^o Trimestre 2-2 ^o Trimestre 3-3 ^o Trimestre 4-Idade Gestacional Ignorada 5-Não 6-Não se aplica 9-Ignorado			
	15	Raça/Cor: <input type="checkbox"/> 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9-Ignorado						
	16	Se indígena, qual etnia? _____						
	17	É membro de povo ou comunidade tradicional? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não				18	Se sim, qual? _____	
	19	Escolaridade: <input type="checkbox"/> 0-Sem escolaridade/Analfabeto 1-Fundamental 1 ^o ciclo (1 ^a a 5 ^a série) 2-Fundamental 2 ^o ciclo (6 ^a a 9 ^a série) 3-Médio (1 ^o ao 3 ^o ano) 4-Superior 5-Não se aplica 9-Ignorado						
20	Ocupação: _____			21	Nome da mãe: _____			
Dados de residência	22	CEP: ___ ___ ___ ___ ___ ___						
	23	UF: ___ ___ 24	Município: _____			Código (IBGE): ___ ___ ___ ___ ___ ___		
	25	Bairro: _____		26	Logradouro (Rua, Avenida, etc.): _____		27	Nº: _____
	28	Complemento (apto, casa, etc...): _____			29	(DDD) Telefone: ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___ ___		
	30	Zona: <input type="checkbox"/> 1-Urbana 2-Rural 3-Periurbana 9-Ignorado			31	País: (se residente fora do Brasil) _____		
Dados Clínicos e Epidemiológicos	32	Trata-se de caso nosocomial (infecção adquirida no hospital)? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 9-ignorado						
	33	Paciente trabalha ou tem contato direto com aves, suínos, ou outro animal? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não <input type="checkbox"/> 3-Outro, qual _____ 9-ignorado						
	34	Sinais e Sintomas: 1-Sim 2-Não 9-ignorado <input type="checkbox"/> Febre <input type="checkbox"/> Tosse <input type="checkbox"/> Dor de Garganta <input type="checkbox"/> Dispneia <input type="checkbox"/> Desconforto Respiratório <input type="checkbox"/> Saturação O ₂ < 95% <input type="checkbox"/> Diarreia <input type="checkbox"/> Vômito <input type="checkbox"/> Dor abdominal <input type="checkbox"/> Fadiga <input type="checkbox"/> Perda do olfato <input type="checkbox"/> Perda do paladar <input type="checkbox"/> Outros _____						
	35	Possui fatores de risco/comorbidades? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 9-ignorado Se sim, qual(is)? (Marcar X) <input type="checkbox"/> Puérpera (até 45 dias do parto) <input type="checkbox"/> Doença Cardiovascular Crônica <input type="checkbox"/> Doença Hematológica Crônica <input type="checkbox"/> Síndrome de Down <input type="checkbox"/> Doença Hepática Crônica <input type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> Diabetes <i>mellitus</i> <input type="checkbox"/> Doença Neurológica Crônica <input type="checkbox"/> Outra Pneumopatia Crônica <input type="checkbox"/> Imunodeficiência/Imunodepressão <input type="checkbox"/> Doença Renal Crônica <input type="checkbox"/> Obesidade, IMC ___ ___ ___ ___ ___ ___ <input type="checkbox"/> Outros _____						
	36	Recebeu vacina COVID-19? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 9-Ignorado			37	Data da dose vacina COVID-19: Data da 1 ^a dose: ___ ___ ___ ___ ___ ___ Data da 2 ^a dose: ___ ___ ___ ___ ___ ___ Data da dose reforço: ___ ___ ___ ___ ___ ___		
	38	Fabricante vacina COVID-19: Fabricante 1 ^a dose: _____ Fabricante 2 ^a dose: _____ Fabricante dose reforço: _____			39	Lote da vacina COVID-19: Lote 1 ^a dose _____ Lote 2 ^a dose _____ Lote dose Reforço _____		
	40	Recebeu vacina contra Gripe na última campanha? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 9-Ignorado			41	Data da vacinação: ___ ___ ___ ___ ___ ___		
	Se < 6 meses: a mãe recebeu a vacina? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 9-Ignorado				Se sim, data: ___ ___ ___ ___ ___ ___			
	Se >= 6 meses e <= 8 anos: Data da dose única 1/1: ___ ___ ___ ___ ___ ___ (dose única para crianças vacinadas em campanhas de anos anteriores) Data da 1 ^a dose: ___ ___ ___ ___ ___ ___ (1 ^a dose para crianças vacinadas pela primeira vez) Data da 2 ^a dose: ___ ___ ___ ___ ___ ___ (2 ^a dose para crianças vacinadas pela primeira vez)							

Dados de Atendimento	42	Usou antiviral para gripe? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado	43	Qual antiviral? _ _ 1-Oseltamivir 2-Zanamivir 3-Outro, especifique: _____	44	Data início do tratamento: _ _ _ _ _	
	45	Houve internação? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado	46	Data da internação por SRAG: _ _ _ _ _	47	UF de internação: _ _	
	48	Município de internação: _____	Código (IBGE): _ _ _ _ _ _				
	49	Unidade de Saúde de internação: _____	Código (CNES): _ _ _ _ _ _				
	50	Internado em UTI? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado	51	Data da entrada na UTI: _ _ _ _ _	52	Data da saída da UTI: _ _ _ _ _	
	53	Uso de suporte ventilatório: _ _ 1-Sim, invasivo 2-Sim, não invasivo 3-Não 9-Ignorado	54	Raio X de Tórax: _ _ 1-Normal 2-Infiltrado intersticial 3-Consolidação 4-Misto 5-Outro: _____ 6-Não realizado 9-Ignorado	55	Data do Raio X: _ _ _ _ _	
	56	Aspecto Tomografia _ _ 1-Típico covid-19 2-Indeterminado covid-19 3-Atípico covid-19 4-Negativo para Pneumonia 5-Outro 6-Não realizado 9-Ignorado	57 Data da tomografia: _ _ _ _ _				
	58	Coletou amostra _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado	59	Data da coleta: _ _ _ _ _	60	Tipo de amostra: _ _ 1-Secreção de Naso-orofaringe 2-Lavado Bronco-alveolar 3-Tecido <i>post-mortem</i> 4-Outra, qual? _____ 5-LCR 9-Ignorado	
Dados Laboratoriais	61	Nº Requisição do GAL: _____		62	Tipo do teste para pesquisa de antígenos virais: _ _ 1-Imunofluorescência (IF) 2-Teste rápido antigênico		
	63	Data do resultado da pesquisa de antígenos: _ _ _ _ _		64	Resultado da Teste antigênico: _ _ 1-positivo 2-Negativo 3- Inconclusivo 4-Não realizado 5-Aguardando resultado 9-Ignorado		
	65	Laboratório que realizou o Teste antigênico: _____				Código (CNES): _ _ _ _ _ _	
	66	Agente Etiológico - Teste antigênico: Positivo para Influenza? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado Se sim, qual influenza? _ _ 1-Influenza A 2-Influenza B Positivo para outros vírus? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado Se outros vírus respiratórios qual(is)? (marcar X) _ _ SARS-CoV-2 _ _ Vírus Sincial Respiratório _ _ Parainfluenza 1 _ _ Parainfluenza 2 _ _ Parainfluenza 3 _ _ Adenovírus _ _ Outro vírus respiratório, especifique: _____					
	67	Resultado da RT- PCR/outro método por Biologia Molecular: _ _ 1-Detectável 2-Não Detectável 3-Inconclusivo 4-Não realizado 5-Aguardando resultado 9-Ignorado		68	Data do resultado RT-PCR/outro método por Biologia Molecular: _ _ _ _ _ _		
	69	Agente Etiológico - RT-PCR/outro método por Biologia Molecular: Positivo para Influenza? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado Se sim, qual influenza? _ _ 1-Influenza A 2-Influenza B Influenza A, qual subtipo? _ _ 1-Influenza A(H1N1)pdm09 2-Influenza A/H3N2 3-Influenza A não subtipado 4-Influenza A não subtipável 5-Inconclusivo 6-Outro, especifique: _____ Influenza B, qual linhagem? _ _ 1-Victoria 2-Yamagatha 3-Não realizado 4-Inconclusivo 5-Outro, especifique: _____ Positivo para outros vírus? _ _ 1-Sim 2-Não 9-Ignorado Se outros vírus respiratórios, qual(is)? (marcar X) _ _ SARS-CoV-2 _ _ Vírus Sincial Respiratório _ _ Parainfluenza 1 _ _ Parainfluenza 2 _ _ Parainfluenza 3 _ _ Parainfluenza 4 _ _ Adenovírus _ _ Metapneumovírus _ _ Bocavírus _ _ Rinovírus _ _ Outro vírus respiratório, especifique: _____					
	70	Laboratório que realizou RT-PCR/outro método por Biologia Molecular: _____				Código (CNES): _ _ _ _ _ _	
	71	Tipo de amostra sorológica para SARS-Cov-2: _ _ 1- Sangue/plasma/soro 2-Outra, qual? _____ 9-Ignorado			72	Data da coleta: _ _ _ _ _	
	73	Tipo de Sorologia para SARS-Cov-2: _ _ 1-Teste rápido 2-Elisa 3- Quimiluminescência 4- Outro, qual? _____			74	Data do resultado: _ _ _ _ _	
			Resultado do Teste Sorológico para SARS-CoV-2: _ _ IgG _ _ IgM _ _ IgA 1-Positivo 2-Negativo 3- Inconclusivo 4-Não realizado 5-Aguarda resultado 9-Ignorado				
Conclusão	75	Classificação final do caso: _ _ 1-SRAG por influenza 2-SRAG por outro vírus respiratório 3-SRAG por outro agente etiológico, qual 4-SRAG não especificado 5-SRAG por covid-19			76	Critério de Encerramento: _ _ 1- Laboratorial 2- Clínico Epidemiológico 3- Clínico 4- Clínico-Imagem	
	77	Evolução do Caso: _ _ 1- Cura 2-Óbito 3-Óbito por outras Causas 9-Ignorado		78	Data da alta ou óbito: _ _ _ _ _ _		
	79	Data do Encerramento: _ _ _ _ _					
	80	Número D.O: _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ - _ _					
	81	OBSERVAÇÕES:					
	82	Profissional de Saúde Responsável: _____			83	Registro Conselho/Matrícula: _ _ _ _ _ _ _	

ANEXO 2



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FATORES ASSOCIADOS À MORBIMORTALIDADE POR COVID-19 NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO AÇO

Pesquisador: THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59707422.4.0000.5095

Instituição Proponente: Centro Universitário do Leste de Minas Gerais/ UNILESTE- União Brasileira

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.559.405

Apresentação do Projeto:

Este projeto de pesquisa, nível mestrado, tem como objetivo analisar os fatores associados à morbimortalidade por COVID-19 na região do Vale do Aço – Minas Gerais, através da coleta e análise de dados dos casos ocorridos da COVID-19 nos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. Trata-se de um estudo transversal, a ser realizado por meio da análise de dados, os quais serão coletados na Secretaria Regional de Saúde de Coronel Fabriciano, Minas Gerais. As informações a serem coletadas referem-se aos casos decorrentes da COVID-19 na Região Metropolitana do Vale do Aço. Os dados a serem coletados correspondem à idade, sexo, raça/cor, escolaridade, fatores de risco preexistente, bairro de residência e desfecho clínico. Dessa forma os itens serão organizados e classificados por variáveis, as quais serão descritas por meio de valores absolutos e percentuais. A partir disso, serão utilizados testes estatísticos para a verificação de associações entre as variáveis, a positividade e o desfecho clínico para a COVID-19. Para demonstração dos dados por cidade e por bairro, serão realizadas técnicas de coleta, tratamento e exibição de informações referenciadas em um determinado espaço geográfico, denominado geoprocessamento, para análise dos casos e sua relação com local onde o indivíduo habita (NARDI, 2013). Para realização de análises estatísticas, será utilizado o programa estatístico R Studio, bem como o IBM SPSS® Statistics.

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 35.170-056
UF: MG **Município:** CORONEL FABRICIANO
Telefone: (31)3846-5687 **Fax:** (31)3846-5687 **E-mail:** etica@unileste.edu.br



Continuação do Parecer: 5.559.405

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar os fatores associados à morbimortalidade por COVID-19 na região do Vale do Aço – Minas Gerais.

Objetivos Secundários:

- Descrever as características sociodemográficas dos indivíduos que adoeceram pela COVID-19 na Região Metropolitana do Vale do Aço, desde o início da pandemia, em 2020.
- Associar os determinantes sociais em saúde à COVID-19.
- Realizar geoprocessamento dos casos de COVID-19, descrevendo a vulnerabilidade por região.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos, asseguram que notificações incompletas no sistema poderão comprometer a totalidade de dados; possibilidade de transcrição equivocada dos dados, erros na tabulação e análises estatísticas dos dados.

Quanto aos benefícios, destacaram a relevância/vigência da doença e atualidade do tema, além da significativa contribuição nas ações de enfrentamento do COVID-19.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Apresenta clareza na proposição da pesquisa, por meio dos objetivos e da metodologia aplicada na coleta e análise estatística dos dados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Por meio da apresentação de informações adicionadas na elaboração da proposta do estudo, via CARTA-RESPOSTA e conferidas na estrutura geral da pesquisa, este projeto encontra-se de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Resolução 466/12.

Recomendações:

Este projeto está adequado às orientações da Resolução 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Os problemas éticos na apresentação do projeto e as sugestões para melhoria na qualidade desse projeto foram sanados.

Considerações Finais a critério do CEP:

Conforme a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, os CEP's são responsáveis pela

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 35.170-056
UF: MG **Município:** CORONEL FABRICIANO
Telefone: (31)3846-5687 **Fax:** (31)3846-5687 **E-mail:** etica@unileste.edu.br



Continuação do Parecer: 5.559.405

avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. Portanto, é atribuição do CEP “acompanhar o desenvolvimento dos projetos, por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa” (X.1 3 b).

O pesquisador deverá então encaminhar ao CEP/Unileste, através da plataforma Brasil, o formulário de acompanhamento (que pode ser acessado pelo link <https://unileste.catolica.edu.br/portal/pesquisa/comissoes-e-comites-institucionais/comite-de-etica/>) preenchido, a cada seis meses para que o CEP possa acompanhar o desenvolvimento do mesmo. De acordo com o regimento deste CEP, ficará vetado à apreciação de novo protocolo de pesquisa ao CEP/Unileste, caso o relatório final não seja apresentado. Tão logo o pesquisador regularize a sua situação junto ao Comitê este estará apto a submissão de novas propostas.

Ao término da pesquisa, o responsável deverá enviar o protocolo, o mais rápido possível, dentro dos prazos informados acima, bem como anexar junto o relatório e/ou artigo referente ao projeto, na plataforma Brasil.

Todas as publicações também deverão ser informadas, mesmo após o envio do relatório final.

Agradecemos a atenção e colocamo-nos a inteira disposição para quaisquer esclarecimentos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1958254.pdf	15/07/2022 12:39:42		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa.pdf	15/07/2022 12:38:54	THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS	Aceito
Outros	termo_responsabilidade.pdf	15/07/2022 12:37:33	THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS	Aceito
Outros	carta_encaminhamento.pdf	15/07/2022 12:36:43	THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS	Aceito
Outros	carta_apresentacao.pdf	15/07/2022 12:36:24	THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS	Aceito
Outros	TCUD.pdf	15/07/2022 12:35:37	THAMARA DE SOUZA CAMPOS	Aceito

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 35.170-056
UF: MG **Município:** CORONEL FABRICIANO
Telefone: (31)3846-5687 **Fax:** (31)3846-5687 **E-mail:** etica@unileste.edu.br



Continuação do Parecer: 5.559.405

Outros	TCUD.pdf	15/07/2022 12:35:37	ASSIS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	15/07/2022 10:51:31	THAMARA DE SOUZA CAMPOS ASSIS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaopesquisadores.pdf	31/05/2022 15:33:13	THAMARA DE SOUZA CAMPOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CORONEL FABRICIANO, 03 de Agosto de 2022

Assinado por:
Tania Gonçalves dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves nº 3500, Bloco U, sala 107.
Bairro: Bairro Universitário **CEP:** 35.170-056
UF: MG **Município:** CORONEL FABRICIANO
Telefone: (31)3846-5687 **Fax:** (31)3846-5687 **E-mail:** etica@unileste.edu.br

SEGUNDA PARTE – ARTIGOS*

ARTIGO 1. FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS E CLÍNICOS ASSOCIADOS À MORTALIDADE POR COVID-19 EM UMA REGIÃO METROPOLITANA

Revista: Cadernos de saúde pública.

Fatores sociodemográficos e clínicos associados à mortalidade por COVID-19 em uma região metropolitana

RESUMO

A COVID-19 afetou o mundo disseminando-se de forma rápida e desenfreada, sendo o estudo epidemiológico, importante meio para compreensão dos mecanismos que envolvem o adoecimento em determinada localidade. O estudo teve como objetivo analisar os fatores de risco associados à mortalidade por COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais. Foram realizadas análises descritivas, bivariadas e multivariadas. A regressão logística foi utilizada para estimar as razões de chances (OR) de associação entre as variáveis independentes e o desfecho mortalidade por COVID-19. Em 29,6% da amostra os indivíduos evoluíram para óbito por COVID-19, identificou-se que idosos apresentaram maiores chances de morte, sendo este quatro vezes maior entre os idosos longevos (OR = 4,404; IC_{95%}: 2,46–7,87). Ainda, pacientes atendidos em unidades totalmente públicas apresentavam mais que o dobro de chances de óbito (OR = 2,698; IC_{95%}: 1,34–5,43), assim como aqueles em uso de suporte ventilatório (OR = 2,394; IC_{95%}: 1,52–3,77). Da mesma forma, àqueles que apresentavam 5 ou mais manifestações clínicas (OR = 1,847; IC_{95%}: 1,02–3,36) e havia algum fator de risco (OR = 1,786; IC_{95%}: 1,24–2,57), tinham maior mortalidade. Dentre os sintomas relatados, apresentar tosse e dor de garganta diminuíram as chances de óbito, enquanto dispnéia, desconforto respiratório, baixa saturação, além de ter doença hepática ou renal crônica influenciaram no desfecho negativo pela enfermidade. A caracterização de uma patologia em determinada população permite a intensificação e adoção de medidas, principalmente em grupos de maior vulnerabilidade.

Palavras-chave: COVID-19. Fatores de risco. Epidemiologia.

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento dos primeiros casos em dezembro de 2019, a COVID-19 apresentou rápida propagação, sendo declarada como uma emergência sanitária de preocupação internacional em março de 2020, pela Organização Mundial da Saúde (OMS).¹ Causada pelo vírus SARS-CoV-2, a doença extrapolou as barreiras continentais trazendo a necessidade de conhecimento quanto ao seu curso e disseminação.²

A doença transmitida por contato direto, indireto ou próximo com pessoas infectadas

através de secreções salivares e respiratórias acometeu em todo mundo mais de 700 milhões de indivíduos, ocasionando mais de 7 milhões de óbitos. Em relação ao Brasil, observa-se mais de 37 milhões de casos confirmados e mais de 690 mil mortes.^{3,4}

A vigilância de óbitos enquadra-se no conceito de vigilância epidemiológica, que tem por objetivo, a compreensão dos determinantes que influenciaram a ocorrência da morte. Dessa forma, a incorporação de medidas de prevenção, por meio da melhoria da assistência e das ações de vigilância, torna-se possível e viável através do uso adequado da informação.⁵

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo a descrição dos fatores associados à mortalidade por COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais, possibilitando meios de compreensão do curso da patologia e subsídios para fomentação de medidas preventivas e de contenção.

2 METODOLOGIA

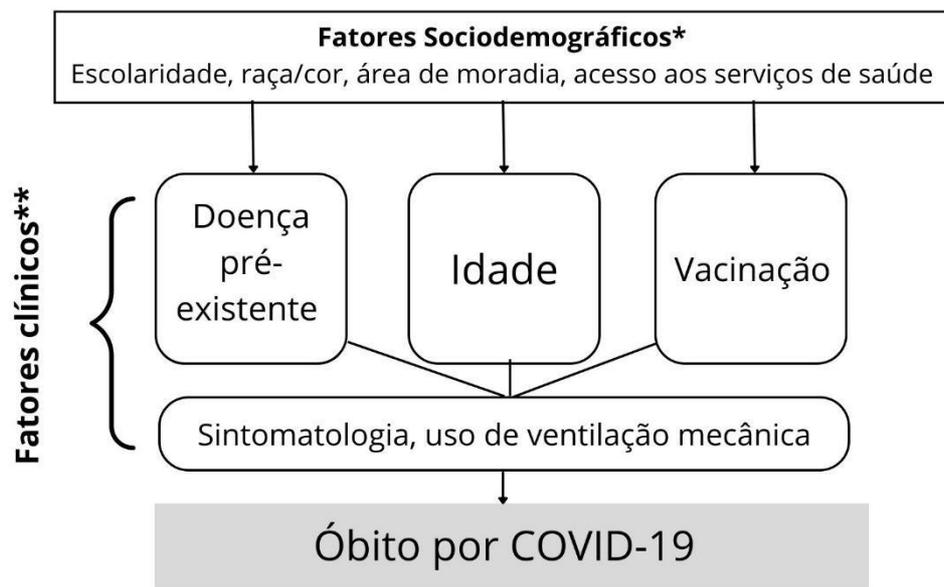
Trata-se de um estudo transversal, no qual, a coleta de dados foi realizada na Secretaria Regional de Saúde de Coronel Fabriciano, em Minas Gerais, através do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Tais dados, dizem respeito aos casos confirmados graves de COVID-19 ocorridos entre fevereiro de 2020 a julho de 2022, na região metropolitana do Vale do Aço, a qual é composta pelas cidades de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. Os casos confirmados graves são aqueles em que o indivíduo infectado necessitou de hospitalização ou foi a óbito.

A variável dependente do estudo corresponde à evolução dos casos, ou seja, os óbitos ocasionados pela doença entre o dia primeiro de fevereiro de 2020 a primeiro de julho de 2022. Quanto às variáveis independentes consideraram-se as características sociodemográficas e clínicas. Foram analisadas como fatores sociodemográficos faixa etária: crianças e adolescentes (0 a 19 anos), adultos (20 a 59 anos), idosos (60 a 79 anos) e idosos longevos (80 anos ou mais)⁶; sexo: feminino e masculino, escolaridade: analfabeto, ensino fundamental 1º ciclo (1ª a 5ª série), ensino fundamental 2º ciclo (6ª a 9ª série), ensino médio (1º ao 3º ano), ensino superior; raça/cor: branca, preta e parda; área de moradia: urbana e rural; e unidade de internação: hospital privado, hospital conveniado ao Sistema Único de Saúde - SUS, hospital 100% SUS.

Considerou-se como características clínicas as manifestações, categorizadas em “até 2 sintomas”, “entre 3 e 4 sintomas” e “5 sintomas ou mais”, quanto a presença ou ausência de febre, tosse, dor de garganta, dispneia, desconforto respiratório, baixa saturação, diarreia e vômito. Também foi considerada a presença ou ausência de fator de risco preexistente (coletado

diretamente do SIVEP-Gripe, no qual, o formulário apresentava como pergunta “Possui fatores de risco/comorbidades?”), número de fatores de risco (“até 1 fator de risco”, “2 fatores de risco” e “3 ou mais fatores de risco”), além da presença ou ausência dos seguintes fatores: puérpera, doença cardiovascular crônica, doença hematológica crônica, síndrome de Down, doença hepática crônica, asma, diabetes *mellitus*, doença neurológica crônica, outra pneumopatia crônica, imunodeficiência ou imunodepressão, doença renal crônica e obesidade. Por fim, ainda neste grupo, foram avaliados o uso de suporte ventilatório (sim e não), vacinação para gripe (sim e não), vacinação para COVID-19 (sim e não) (Figura 1).

Figura 1. Modelo de análise das variáveis sociodemográficas e clínicas associadas à mortalidade por COVID-19.



Fonte: Elaboração própria, com base nos seguintes autores: * Fatores sociodemográficos,^{22,23,24} ** Fatores clínicos.^{10, 25, 26, 27, 28, 29, 30}

Os dados foram tabulados e organizados em uma planilha do Excel® e transferidos para o programa *IBM SPSS Statistics for Windows*, versão 22.0 (Armonk, NY: IBM Corp) onde foram analisados. Para todas estas, considerou-se os dados válidos e o nível de significância adotado foi de $\alpha < 5\%$. Os dados ausentes foram considerados como omissos (missing), bem como, os descritos como ignorados. Para mais, indivíduos de raça amarela e indígena, e moradores de região periurbana também foram considerados como omissos nas análises de associação, por representarem $n=48$, $n=1$ e $n=1$ casos da amostra, respectivamente. Ademais, o item “não se aplica” da variável escolaridade, diz respeito a crianças menores de 7 anos, logo, não haviam escolaridade mensurável. Quando existentes, as diferenças em relação ao número amostral foram informadas nas legendas das tabelas de cada resultado.

A normalidade das variáveis foi avaliada por meio do teste de Kolmogorov & Smirnov. Para descrever as variáveis de estudo foram utilizadas medidas de tendência central (média e mediana) e medidas de dispersão (desvios-padrão e intervalo interquartílico) para as variáveis contínuas, e em valores absolutos e percentuais para as variáveis categóricas.

A respeito dos testes de associação entre as variáveis independentes e o desfecho, foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson para as variáveis qualitativas. Quando os valores esperados nas células da tabela eram inferiores a cinco ou quando a soma do valor da coluna era menor que vinte foi utilizado o teste exato de Fisher.

A regressão logística binária foi utilizada para testar associações entre as variáveis independentes e a evolução dos casos (“cura” versus “óbito”). As variáveis que tiveram significância estatística com o desfecho de até 10% nas análises de associação (ou seja, $P < 0,1$), foram testadas nos modelos múltiplos. Foi utilizado o método de seleção de variáveis de Enter com teste da razão de verossimilhanças, considerando-se o ajuste do modelo conforme o teste de Hosmer-Lemeshow ($P > 0,05$, mais próximo de 1,0). Foram testados os pressupostos de ausência de multicolinearidade (tolerância $> 0,1$ e fator de inflação da variância < 10), tamanho mínimo de amostra para o número de variáveis do modelo (> 20 indivíduos por variável no modelo e > 5 casos em cada categoria das variáveis) e ausência de outliers (ausência de resíduos padronizados $> \pm 3$ desvios padrão, até 1% de resíduos padronizados entre $\pm 2,5$ a 3 desvios padrão e até 5% de resíduos padronizados entre $\pm 2,0$ a 2,5 desvios padrão e/ou distância de Cook's < 1 e $DFBeta < 1$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Católica do Leste de Minas Gerais, sob o número 5.559.405, CAAE 59707422.4.0000.5095 e seguiu os preceitos da Resolução 466/12 e da Declaração de Helsinki.

3 RESULTADOS

Identificou-se 6.041 casos confirmados de COVID-19 grave na região metropolitana do Vale do Aço entre fevereiro de 2020 a julho de 2022. A média de idade foi de $60,6 \pm 17,5$ anos (p50 62 anos; IIQ 49 - 73). Destes, 29,6% ($n = 1.790$) foram a óbito por COVID-19. Ainda, 70,1% ($n = 4.233$) evoluíram para cura, 0,2% ($n = 11$) morreram por outras causas e 0,1% ($n = 4$) tiveram esta informação ignorada em sua notificação.

A Tabela 1 mostra a caracterização da amostra analisada, assim como, sua associação com a mortalidade. Nota-se uma maior ocorrência de casos graves de COVID-19 entre os homens, nos indivíduos adultos e idosos, os da raça/cor parda, com ensino fundamental incompleto, da área urbana, hospitalizado em unidade de internação do Sistema Único de Saúde

(SUS), que apresentavam entre 3 e 4 manifestações clínicas de COVID-19, que possuíam algum fator de risco, que precisaram de suporte ventilatório e que não haviam sido vacinados.

Ao avaliar os fatores associados à evolução dos casos graves para óbito, identificou-se que a faixa etária ($p < 0,001$), a raça/cor ($p < 0,001$), a escolaridade ($p < 0,001$), a unidade de internação ($p < 0,001$), o número de manifestações clínicas ($p = 0,027$), assim como, a presença e o número de fatores de risco ($p < 0,001$) e o uso de suporte ventilatório ($p < 0,001$) estavam associados ao óbito por COVID-19 (Tabela 1).

Tabela 1. Associação entre a evolução dos casos confirmados de COVID-19 com variáveis sociodemográficas e clínicas na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.

Variáveis	Evolução do caso				p valor	Total	
	Cura		Óbito			n	%
	n	%	n	%			
Sexo (n = 6.041)					0,400		
Feminino	1952	70,6	805	29,1		2765	45,8
Masculino	2275	69,6	984	30,1		3269	54,1
<i>Ignorado</i>	6	85,7	1	14,3		7	0,1
Faixa etária (n = 6.041)					<0,001		
Criança e adolescente	100	95,2	4	3,8		105	1,7
Adulto	2137	84	400	15,7		2547	42,2
Idoso	1610	63,5	921	36,3		2536	42
Idosos longevos	386	45,3	465	54,5		853	14,1
Raça/cor (n = 6.039)**					<0,001		
Branca	581	68	272	31,8		856	14,2
Preta	147	58,1	106	41,9		254	4,2
Parda	2783	70,7	1144	29,1		3938	65,2
<i>Ignorado</i>	686	72,8	253	26,9		942	15,6
Escolaridade (n = 3.920)***					<0,001		
Ensino superior	67	76,1	19	21,6		88	2,2
Ensino médio	383	77,5	110	22,3		494	12,6
Fundamental ciclo 2 (6ª série a 9ª série)	329	68,8	149	31,2		478	12,2
Fundamental ciclo 1 (1ª série a 5ª série)	371	62,9	218	36,9		590	15,1
Analfabeto/sem escolaridade	92	62,6	55	37,4		147	3,7
<i>Ignorado</i>	1531	72,7	571	27,1		2108	53,8
Área de moradia (n = 5.892)****					0,195		
Urbana	4067	70,2	1716	29,6		5800	98,5
Rural	15	57,7	11	42,3		26	0,4
<i>Ignorado</i>	51	78,5	14	21,5		65	1,1
Unidade de internação (n = 5.511)					<0,001		
Hospital privado	401	79,4	103	20,4		505	9,2
Hospital privado conveniado ao SUS	2227	73,3	807	26,5		3042	55,2
Hospital SUS	1275	65	683	34,8		1964	35,6
Manifestações clínicas (n = 5.979)					0,027		
Até 2 sintomas	751	70,7	311	29,3		1064	17,9
Entre 3 e 4 sintomas	1868	68,7	849	31,2		2722	45,5
5 sintomas ou mais	1559	72	598	27,6		2167	36,2

<i>Ignorado</i>	15	57,7	11	42,3		26	0,4
Febre (n = 5.325)					0,001		
Não	1296	68,4	595	31,4		1896	35,6
Sim	2373	72,7	884	27,1		3264	61,3
<i>Ignorado</i>	92	55,8	72	43,6		165	3,1
Tosse (n = 5.620)					<0,001		
Não	680	65,3	360	34,6		1041	18,5
Sim	3242	72,5	1218	27,2		4473	79,6
<i>Ignorado</i>	52	49,1	53	50		106	1,9
Dor de garganta (n = 4.715)					<0,001		
Não	2630	69,9	1122	29,8		3761	79,8
Sim	532	77,6	151	22		688	14,6
<i>Ignorado</i>	160	60,2	105	39,5		266	5,6
Dispneia (n = 5.545)					<0,001		
Não	771	77,6	221	22,3		993	17,9
Sim	3037	68,4	1391	31,3		4442	80,1
<i>Ignorado</i>	75	68,2	35	31,8		110	2
Desconforto respiratório (n = 5.072)					<0,001		
Não	1452	75,7	465	24,2		1919	37,8
Sim	1911	65,4	1002	34,3		2926	57,7
<i>Ignorado</i>	164	72,2	63	27,8		227	4,5
Baixa saturação (n = 5.226)					<0,001		
Não	1256	79,2	328	20,7		1586	30,3
Sim	2248	65	1199	34,7		3461	66,3
<i>Ignorado</i>	130	72,6	49	27,4		179	3,4
Diarreia (n = 4.707)					0,079		
Não	2581	70,2	1088	29,6		3679	78,2
Sim	560	73,5	201	26,4		762	16,2
<i>Ignorado</i>	164	61,7	101	38		266	5,6
Vômito (n = 4.708)					<0,001		
Não	2625	69,8	1126	30		3761	79,9
Sim	528	77,6	150	22,1		680	14,4
<i>Ignorado</i>	163	61	103	38,6		267	5,7
Fator de risco (n = 6.041)					<0,001		
Não	1967	78,7	525	21		2498	41,14
Sim	2266	64	1265	35,7		3543	58,6
Fatores de risco (n = 3.519)					<0,001		
Até 1 fator de risco	1272	67,1	619	32,6		1898	53,9
2 fatores de risco	685	61,6	424	38,1		1113	31,6
3 ou mais fatores de risco	295	58,3	210	41,5		506	14,4
<i>Ignorado</i>	0	0	2	100		2	0,1
Puérpera (n = 1.815)*					0,493		
Não	947	60,6	612	39,2		1565	86,2
Sim	14	70	6	30		20	1,1
<i>Ignorado</i>	144	62,6	85	37		230	12,7
Doença cardiovascular crônica (n = 2.614)					0,436		
Não	529	62,1	320	37,6		854	32,7
Sim	1032	63,7	583	36		1619	61,9
<i>Ignorado</i>	88	62,4	52	36,9		141	5,4

<i>Doença hematológica crônica</i> (n = 1.838)*					0,876		
Não	944	60,5	612	39,2		1562	85
Sim	26	59,1	18	40,9		44	2,4
<i>Ignorado</i>	141	60,8	89	38,4		232	12,6
<i>Síndrome de Down</i> (n = 1.821)*					0,105		
Não	950	60,5	615	39,2		1571	86,3
Sim	16	80	4	20		20	1,1
<i>Ignorado</i>	142	61,7	86	37,4		230	12,6
<i>Doença hepática crônica</i> (n = 1.817)*					0,038		
Não	953	61,1	604	38,7		1563	86
Sim	10	40	15	60		25	1,4
<i>Ignorado</i>	140	61,1	88	38,4		229	12,6
<i>Asma</i> (n = 1.853)					0,891		
Não	922	61	586	38,8		1513	81,6
Sim	72	60,5	47	39,5		120	6,5
<i>Ignorado</i>	136	61,8	82	37,3		220	11,9
<i>Diabetes mellitus</i> (n = 2.473)					0,777		
Não	599	62,9	351	36,9		954	38,6
Sim	849	62,3	510	37,4		1363	55,1
<i>Ignorado</i>	92	59	62	39,7		156	6,3
<i>Doença neurológica crônica</i> (n = 1.874)					0,079		
Não	933	61,1	591	38,7		1530	81,6
Sim	62	53	55	47		117	6,3
<i>Ignorado</i>	141	62	84	37		227	12,1
<i>Outra pneumopatia crônica</i> (n = 1.846)					0,007		
Não	933	61	593	38,8		1532	82,9
Sim	40	46,5	46	53,5		86	4,7
<i>Ignorado</i>	141	61,8	85	37,3		228	12,4
<i>Imunodeficiência ou imunodepressão</i> (n = 1.832)					0,181		
Não	938	60,8	600	38,9		1545	84,3
Sim	32	52,5	29	47,5		61	3,4
<i>Ignorado</i>	141	62,4	84	37,2		226	12,3
<i>Doença renal crônica</i> (n = 1.875)					0,020		
Não	909	61,2	573	38,6		1487	79,3
Sim	88	51,8	81	47,6		170	9,1
<i>Ignorado</i>	138	63,3	78	35,8		218	11,6
<i>Obesidade</i> (n = 2.635)					0,282		
Não	516	60	341	39,7		861	32,7
Sim	1069	64,4	587	35,4		1661	63
<i>Ignorado</i>	73	64,6	39	34,5		113	4,3
Suporte ventilatório (n = 4.722)					<0,001		
Não	897	84,7	161	15,2		1059	22,4
Sim	2057	65,2	1093	34,6		3159	66,9
<i>Ignorado</i>	356	70,6	146	29		504	10,7
Vacinação para gripe (n = 4.056)					0,098		
Sim	454	68,2	211	31,7		668	16,5
Não	962	71,7	377	28,1		1342	33,1
<i>Ignorado</i>	1436	70,2	604	29,5		2046	50,4
Vacinação para COVID-19					0,280		

Sim	319	17,8	99	15,2	418	17
Não	624	34,8	225	34,5	850	34,7
<i>Ignorado</i>	852	47,5	329	50,4	1185	48,3

Fonte: Secretaria Regional de Saúde - Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe, SIVEP-Gripe, 2022. Teste qui-quadrado. * Teste Exato de Fisher. Ambos os testes considerando-se os dados válidos (descartando dados faltantes e ignorados). ** Considerado apenas indivíduos brancos, pretos e pardos (apenas n = 1 indígena e n = 33 amarelos em toda população analisada). *** Excluindo-se n = 12 indivíduos que "não se aplica", ou seja, tinham idade < 7 anos, logo, não havia escolaridade mensurável. **** Desconsiderando-se região periurbana (n = 1).

Após análises múltiplas (Tabela 2), observou-se que, na população estudada, os indivíduos idosos tiveram 2,6 vezes mais chances de mortalidade por COVID-19 (OR = 2,618; IC_{95%}: 1,74–3,92), sendo que para idosos longevos, essa chance quadruplicava (OR = 4,404; IC_{95%}: 2,46–7,87). Quanto à unidade de internação, verificou-se que indivíduos internados em hospitais totalmente públicos possuíam 2,7 vezes mais chances de óbito (OR = 2,698; IC_{95%}: 1,34–5,43).

No que tange às manifestações clínicas, verificou-se que a ocorrência de óbitos quase duplicava entre os indivíduos que apresentavam cinco sintomas ou mais (OR = 1,847; IC_{95%}: 1,02–3,36). Em relação aos fatores de risco, os indivíduos que apresentavam alguma comorbidade possuíam 1,8 vezes mais chances de morrer (OR = 1,786; IC_{95%}: 1,24–2,57). Indivíduos que necessitaram de suporte ventilatório (invasivo ou não), apresentaram chance duplicada de morte pela enfermidade (OR = 2,394; IC_{95%}: 1,52–3,77).

Tabela 2. Regressão logística binária para os fatores associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.

Variáveis	p valor	OR	IC _{95%}	
			Inferior	Superior
Faixa etária				
Adulto		1		
Idoso	<0,001	2,618	1,747	3,924
Idosos longevos	<0,001	4,404	2,463	7,874
Criança e adolescente	0,783	0,729	0,077	6,917
Raça/cor				
Branca		1		
Preta	0,765	0,909	0,486	1,7
Parda	0,508	1,136	0,779	1,658
Escolaridade				
Ensino superior		1		
Ensino médio	0,451	1,402	0,583	3,375
Fundamental ciclo 2 (6 ^a série a 9 ^a série)	0,988	1,007	0,411	2,465
Fundamental ciclo 1 (1 ^a série a 5 ^a série)	0,519	1,337	0,554	3,227

Analfabeto/sem escolaridade	0,152	2,114	0,76	5,883
Unidade de internação				
Hospital privado		1		
Hospital privado conveniado ao SUS	0,635	0,849	0,431	1,671
Hospital SUS	0,005	2,698	1,34	5,433
Manifestações clínicas				
Até 2 sintomas		1		
Entre 3 e 4 sintomas	0,192	1,486	0,82	2,694
5 sintomas ou mais	0,044	1,847	1,017	3,356
Fator de risco				
Não		1		
Sim	0,002	1,786	1,24	2,573
Suporte ventilatório				
Não		1		
Sim	<0,001	2,394	1,518	3,774
Vacinação para gripe				
Sim		1		
Não	0,937	0,985	0,671	1,445

Regressão logística binária. Variáveis de p valor $\leq 0,1$ foram incluídas na análise. Teste de Hosmer e Lemeshow = 0,486.

Ao se observar as manifestações clínicas de forma específica (Tabela 3), notou-se que os indivíduos que apresentaram tosse e dor de garganta possuíam 18% (OR = 0,820; IC_{95%}: 0,68–0,99) e 31,6% (OR = 0,684; IC_{95%}: 0,53–0,88), respectivamente, menos chances de evoluírem a óbito. Contudo, os indivíduos que manifestaram dispneia, desconforto respiratório e baixa saturação possuíam 24,8% (OR = 1,248; IC_{95%}: 1,01–1,54), 24,1% (OR = 1,241; IC_{95%}: 1,05–1,47) e 55,2% (OR = 1,552; IC_{95%}: 1,28–1,88) mais chances de morrer pela doença, respectivamente.

Tabela 3. Regressão logística binária das manifestações clínicas associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.

Variáveis	p valor	OR	IC _{95%}	
			Inferior	Superior
Febre				
Não		1		
Sim	0,930	1,007	0,859	1,181
Tosse				
Não		1		
Sim	0,035	0,820	0,682	0,986
Dor de garganta				
Não		1		
Sim	0,004	0,684	0,529	0,885
Dispneia				

Não		1		
Sim	0,042	1,248	1,008	1,545
Desconforto respiratório				
Não		1		
Sim	0,013	1,241	1,046	1,473
Baixa saturação				
Não		1		
Sim	<0,001	1,552	1,283	1,877
Diarreia				
Não		1		
Sim	0,751	0,963	0,766	1,212
Vômito				
Não		1		
Sim	0,101	0,811	0,631	1,042

Regressão logística binária. Modelo ajustado pelas variáveis que permaneceram no modelo de análise, a saber: faixa etária, unidade de internação, fator de risco e suporte ventilatório. Modelos com p-valor > 0,05 no Teste de Hosmer e Lemeshow.

Além disso, quanto mais fatores de risco preexistentes, maiores eram as chances de o indivíduo vir a óbito (Tabela 4). Observou-se que a cada aumento em um fator de risco, as chances de óbito por COVID-19 aumentavam 15,5% (OR = 1,155; IC_{95%}: 1,04–1,28). Dentre os fatores de risco avaliados, àqueles que apresentavam doença hepática crônica tinham o triplo de chance de morrerem por COVID-19 (OR = 3,031; IC_{95%}: 1,18–7,76) e aqueles que eram pacientes renais crônicos apresentaram quase o dobro de chances de morrerem pelo agravo (OR = 1,719; IC_{95%}: 1,14–2,59).

Tabela 4. Regressão logística binária dos fatores de risco associados à evolução dos casos confirmados de COVID-19 na Região do Vale do Aço, Minas Gerais entre 2020 e 2022.

Variáveis	p valor	OR	IC _{95%}	
			Inferior	Superior
Doença hepática crônica				
Não		1		
Sim	0,021	3,031	1,184	7,761
Doença neurológica crônica				
Não		1		
Sim	0,962	1,012	0,622	1,647
Outra pneumopatia crônica				
Não		1		
Sim	0,565	1,195	0,651	2,192
Doença renal crônica				
Não		1		
Sim	0,010	1,719	1,141	2,588
Número de fatores de risco				
	0,005	1,155	1,045	1,277

Regressão logística binária. Modelo ajustado pelas variáveis que permaneceram no modelo de análise, a saber: faixa etária, unidade de internação, manifestação clínica e suporte ventilatório. Modelos com p-valor > 0,05 no Teste de Hosmer e Lemeshow.

4 DISCUSSÃO

Os óbitos confirmados por COVID-19 na região do Vale do Aço entre 2020 e 2022, estiveram associados com a faixa etária, unidade de internação, número de manifestações clínicas e a presença de fator de risco. Sendo que as manifestações clínicas tosse e dor de garganta foram fatores que ocasionaram menos risco, enquanto a dispneia, desconforto respiratório e baixa saturação estavam associados a maior risco de mortalidade. Os indivíduos com doença hepática crônica e doença renal crônica apresentaram mais chances de óbito e a quantidade (até 2 fatores de riscos e 3 ou mais fatores de risco) de fatores de risco preexistentes influenciavam na ocorrência de morte.

Apesar dos fatores sociodemográficos, raça e escolaridade, não apresentarem associação, no modelo final com o óbito por COVID-19, Drefahl et al. (2020), observou em um estudo de coorte de base populacional na Suécia, que ter baixo nível educacional estava associado a maiores chances de óbito pela enfermidade.⁷ Além disso, resultados de uma análise feita em Chicago (EUA) demonstraram que indivíduos pretos apresentavam maior risco de morte.⁸

A idade foi um fator associado ao óbito nesta investigação. Em uma perquirição das unidades de terapia intensiva na Lombardia, Itália, em 2020, a cada 10 anos acrescidos a faixa etária expunha o indivíduo a uma chance ainda maior de morrer por COVID-19 (OR 1.86; IC_{95%} 1,76-1,96; $p < .001$).⁹ Corroborando com esse achado, um estudo no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, no qual a análise de sobrevivência de casos notificados demonstrou maior letalidade entre pessoas com 80 anos ou mais (OR = 8,06; $p < 0,001$).¹⁰ Isto pode estar relacionado a menor atividade do sistema imunológico desse grupo, tornando a população idosa naturalmente mais suscetível às infecções e suas consequências mais graves.

Em relação à unidade de internação, verificou-se que os indivíduos hospitalizados em unidades públicas possuíam mais chances de evoluírem a óbito. No entanto, sabe-se que o Sistema Único de Saúde (SUS) abriga boa parte do número de leitos das unidades de terapia intensiva (UTI) no Brasil, além de ofertar atendimento público e gratuito para grande parcela da população.¹¹

No Paquistão, em centros de diagnóstico privados em Lahore, encontrou-se em maior proporção indivíduos com idade igual ou superior a 50 anos, os quais desenvolveram sintomas graves.¹² Isso reforça os achados desta pesquisa, no qual, a maior parte dos indivíduos possuía 60 anos ou mais e a presença de cinco ou mais sintomas clínicos levaram ao óbito.

Ainda sobre as manifestações clínicas, tosse e dor de garganta diminuíram as chances de óbito por COVID-19 na região do Vale do Aço. O estudo transversal realizado no Irã, em

2020, concluiu que a presença de tosse não estava associada à mortalidade.¹³ Para mais, em um estudo de coorte retrospectiva realizado no estado do Acre, no Brasil, o sintoma dor de garganta foi associado negativamente ao óbito (OR 0,448;IC_{95%} 0,39-0,58), podendo estar relacionado ao fato de serem sintomas mais brandos da doença.¹⁴ No entanto, dispneia, desconforto respiratório e baixa saturação apresentaram associação ao desfecho negativo. Em uma investigação da associação da pneumonia grave por COVID-19 com os resultados de tomografia computadorizada (TC) e as características clínicas do paciente, a dispnéia (OR 10,899;IC_{95%} 2,664 - 21,659) e a dor torácica (OR 10,857;IC_{95%} 1,47 - 102,773) foram determinantes para o aumento da gravidade da doença e possível óbito.¹⁵ Ademais, a análise da mortalidade em pacientes hospitalizados por COVID-19 na Espanha, em 2020, apresentou que o baixo índice de saturação ajustado para a idade constituía-se um preditor para o desfecho óbito (OR 2.62;IC_{95%} 2.29–3.00)¹⁶, apoiando, dessa forma, as descobertas do presente estudo.

Ademais, quanto mais fatores de risco preexistentes maiores as chances de óbito por COVID-19. Para Shoaib et al. (2021), a porcentagem de indivíduos com sintomas graves aumentava conforme o número de comorbidades existentes.¹² Outrossim, em 30 províncias da China, dados demonstraram que a doença renal crônica era risco para o desenvolvimento da COVID-19 grave, e portanto, mais risco para óbito.¹⁷ Além disso, a cirrose hepática, um tipo de lesão hepática crônica, conforme estudo citado anteriormente, foi considerada como um preditor de óbito pela morbidade.¹⁶ Vale ressaltar que, doenças renais e hepáticas comumente são associadas a outras patologias, como, a hipertensão o que ocasiona ainda mais complicações para o indivíduo.

Quanto ao suporte ventilatório estar associado ao óbito por COVID-19, Bastos et al. (2020), em um estudo de coorte retrospectivo realizado no Sul do Brasil, observou associação entre a necessidade de suporte ventilatório invasivo e a idade avançada, o que por sua vez aumenta o risco de morte.¹⁸ Ainda assim, pacientes hospitalizados, com suporte ventilatório invasivo e não invasivo apresentaram taxas de mortalidade maiores do que os pacientes que não necessitaram de oxigenoterapia ou foram tratados com oxigênio por cânulas nasais.¹⁹ Tal fato, é observado no presente estudo, no qual, identificou-se a maior parte da amostra composta por idosos, ademais, a necessidade de suporte ventilatório, seja invasivo ou não invasivo, aumentando, dessa forma, as chances de morte.

Não encontrou-se associação entre o desfecho e a vacinação nesta investigação. Contudo, uma análise comparativa entre os países da Itália, Índia e África do Sul, demonstraram que, apesar de terem sido assolados por picos nas curvas epidemiológicas devido às mutações virais, ocorreu uma redução significativa do número de mortes após a introdução da vacinação

contra a COVID-19.²⁰ Para mais, uma investigação quanto ao papel da vacinação no controle de futuros surtos de COVID-19 feita em uma casa de repouso nos Estados Unidos, apresentou que uma alta cobertura de vacinação entre os indivíduos que convivem nestes locais e na comunidade ao entorno pode prevenir a infecção nos residentes.²¹ Isso expressa a importância da vacinação, tal que, os benefícios que a mesma traz no combate da enfermidade.

As análises realizadas possibilitaram detalhar as características dos indivíduos graves para COVID-19 na região do Vale do Aço. Entretanto, este estudo encontrou como limitação a ocorrência de dados incompletos ou ignorados pelo preenchimento inadequado das fichas de notificação compulsória, contudo, o conjunto de dados é robusto e demonstra o reflexo da realidade da região estudada e acompanha os achados nacionais e internacionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram uma relação entre o desfecho negativo por COVID-19 com a idade, a unidade de internação, manifestações clínicas, o fato de apresentar dispneia, baixa saturação, desconforto respiratório, fatores de risco, doença hepática crônica, doença renal crônica e necessidade de suporte ventilatório, bem como, a presença de tosse e dor de garganta apontaram menos chances de óbito pela enfermidade, evidenciando os fatores sociodemográficos e clínicos associados à mortalidade por COVID-19 na região do Vale do Aço entre 2020 e 2022.

O delineamento e caracterização do curso da doença entre os indivíduos acometidos pela COVID-19 em um determinado local, pode constituir-se de ferramenta para planejamento das ações e políticas de contenção do vírus definindo grupos vulneráveis e prioritários.

Apesar de não se encontrar associação significativa entre a vacinação e a mortalidade por COVID-19, a vacina é o principal meio de prevenção e controle para que novos casos não venham a acontecer, sendo seu incentivo e adoção fundamentais para o combate da enfermidade.

REFERÊNCIAS

1. Folha informativa COVID-19 - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil - OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde [Internet]. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.
2. Lana RM, Coelho FC, Gomes MF da C, Cruz OG, Bastos LS, Villela DAM, et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2020;36(3):e00019620. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620>.

3. Das K, Pingali MS, Paital B, Panda F, Pati SG, Singh A, Varadwaj PK, Samanta SK. A detailed review of the outbreak of COVID-19. *Front Biosci (Landmark Ed)*. 2021 May 30;26(6):149-170. DOI: 10.52586/4931. PMID: 34162043.
4. World Health Organization. WHO COVID-19 dashboard [Internet]. World Health Organization. 2023. Disponível em: <https://covid19.who.int/>.
5. Corrêa PRL, Ishitani LH, Abreu DMX de, Teixeira RA, Marinho F, França EB. A importância da vigilância de casos e óbitos e a epidemia da COVID-19 em Belo Horizonte, 2020. *Revista Brasileira de Epidemiologia* [Internet]. 2020 ago 5 [cited 2020 Nov 20];23:e200061. Disponível em: <https://scielosp.org/article/rbepid/2020.v23/e200061/>.
6. Confortin SC, Andrade SR de, Ono LM, Figueiró TH, d'Orsi E, Barbosa AR. Risk factors associated with mortality in young and long-lived older adults in Florianópolis, SC, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020 Jun;25(6):2031–40.
7. Drefahl S, Wallace M, Mussino E, Aradhya S, Kolk M, Brandén M, et al. A population-based cohort study of socio-demographic risk factors for COVID-19 deaths in Sweden. *Nature Communications*. 2020 Oct 9;11(1).
8. Scannell Bryan M, Sun J, Jagai J, Horton DE, Montgomery A, Sargis R, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) mortality and neighborhood characteristics in Chicago. *Annals of Epidemiology*. 2020 Nov.
9. Grasselli G, Greco M, Zanella A, Albano G, Antonelli M, Bellani G, et al. Risk Factors Associated With Mortality Among Patients With COVID-19 in Intensive Care Units in Lombardy, Italy. *JAMA Internal Medicine*. 2020 Oct 1;180(10):1345.
10. Galvão MHR, Roncalli AG. Factors associated with increased risk of death from covid-19: a survival analysis based on confirmed cases. *Rev Bras Epidemiol*. 2021 Jan 6;23:e200106. Portuguese, English. doi: 10.1590/1980-549720200106. PMID: 33439939.
11. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. AMIB apresenta dados atualizados sobre leitos de UTI no Brasil. São Paulo, 2020. Disponível em: [https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/dados_uti_amib\(1\).pdf](https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/dados_uti_amib(1).pdf).
12. Shoaib N, Noureen N, Munir R, Shah FA, Ishtiaq N, Jamil N, et al. COVID-19 severity: Studying the clinical and demographic risk factors for adverse outcomes. Farooqui M, editor. *PLOS ONE*. 2021 Aug 11;16(8):e0255999.
13. Rezaei F, Ghelichi-Ghojogh M, Hemmati A, Ghaem H, Mirahmadizadeh A. Risk factors for COVID-19 severity and mortality among inpatients in Southern Iran. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene* [Internet]. 2021 [cited 2023 May 9];62(4):E808–8. Disponível em: <https://www.jpmmh.org/index.php/jpmmh/article/view/2130>.
14. Prado PRD, Gimenes FRE, Lima MVM, Prado VBD, Soares CP, Amaral TLM. Risk factors for death due to COVID-19, in the state of Acre, Brazil, 2020: a retrospective cohort study. *Epidemiol Serv Saude*. 2021 Jul 19;30(3):e2020676. English, Portuguese. doi: 10.1590/S1679-49742021000300018. PMID: 34287555.
15. Li K, Wu J, Wu F, Guo D, Chen L, Fang Z, et al. The Clinical and Chest CT Features Associated with Severe and Critical COVID-19 Pneumonia. *Investigative Radiology*. 2020

Feb;55(6):1.

16. Berenguer J, Ryan P, Rodríguez-Baño J, Jarrín I, Carratalà J, Pachón J, et al. Characteristics and predictors of death among 4,035 consecutively hospitalized patients with COVID-19 in Spain. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020 Aug.
17. Geng MJ, Wang LP, Ren X, Yu JX, Chang ZR, Zheng CJ, et al. Risk factors for developing severe COVID-19 in China: an analysis of disease surveillance data. *Infectious Diseases of Poverty*. 2021 Apr 12;10(1).
18. Bastos GAN, Azambuja AZ de, Polanczyk CA, Gräf DD, Zorzo IW, Maccari JG, et al. Clinical characteristics and predictors of mechanical ventilation in patients with COVID-19 hospitalized in Southern Brazil. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2020 [cited 2023 May 9];487–92. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/fr/covidwho-954851>.
19. Chebotareva N, Berns S, Androsova T, Moiseev S. Risk factors for invasive and non-invasive ventilatory support and mortality in hospitalized patients with COVID-19. *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2022 Jun;46(6):355–6.
20. Yang M, Shi L, Chen H, Wang X, Jiao J, Liu M, et al. Comparison of COVID-19 Vaccine Policies in Italy, India, and South Africa. *Vaccines* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2022 Dec 29];10(9):1554. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-393X/10/9/1554>.
21. Singh BK, Walker J, Paul P, Reddy S, Gowler CD, Jernigan J, et al. De-escalation of asymptomatic testing and potential of future COVID-19 outbreaks in US nursing homes amidst rising community vaccination coverage: A modeling study. *Vaccine* [Internet]. 2022 Apr 18 [cited 2022 May 7];S0264-410X(22)004674. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35487811/>.
22. Garcia E, Eckel SP, Chen Z, Li K, Gilliland FD. COVID-19 mortality in California based on death certificates: disproportionate impacts across racial/ethnic groups and nativity. *Annals of Epidemiology*. 2021 Jun;58:69–75.
23. Souza ARSV de, Melo RL, Araújo BRO de. Raça, gênero e classe uma revisão integrativa sobre os impactos dos determinantes sociais da saúde na infecção por covid-19. *Caderno de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde - UNIT - ALAGOAS* [Internet]. 2022 May 16 [cited 2023 May 9];7(2):99–9. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsbiosauade/article/view/9934>.
24. Upshaw TL, Brown C, Smith R, Perri M, Ziegler C, Pinto AD. Social determinants of COVID-19 incidence and outcomes: A rapid review. Camacho-Rivera M, editor. *PLOS ONE*. 2021 Mar 31;16(3):e0248336.
25. Di Castelnuovo A, Bonaccio M, Costanzo S, Gialluisi A, Antinori A, Berselli N, et al. Common cardiovascular risk factors and in-hospital mortality in 3,894 patients with COVID-19: survival analysis and machine learning-based findings from the multicentre Italian CORIST Study. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD* [Internet]. 2020 Oct 30 [cited 2022 Sep 16];30(11):1899–913. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32912793/>.
26. Abdelzaher H, Saleh BM, Ismail HA, Hafiz M, Gabal MA, Mahmoud M, et al. COVID-

19 Genetic and Environmental Risk Factors: A Look at the Evidence. *Frontiers in Pharmacology* [Internet]. 2020 Oct 7 [cited 2021 May 2];11. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7577231/>.

27. Ochani R, Asad A, Yasmin F, Shaikh S, Khalid H, Batra S, et al. COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. *Le Infezioni in Medicina* [Internet]. 2021 Mar 1;29(1):20–36. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33664170/>.

28. Jin S, Lu X, Xu C. COVID-19 induces gastrointestinal symptoms and affects patients' prognosis. *The Journal of International Medical Research* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2023 May 9];50(10):3000605221129543. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36238995/>.

29. Spudich S, Nath A. Nervous system consequences of COVID-19. *Science*. 2022 Jan 21;375(6578):267–9.

30. Xie Z, Hui H, Zhao Z, Yu W, Wu R, Zhu Y, et al. Nervous system manifestations related to COVID-19 and their possible mechanisms. *Brain Research Bulletin* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 Feb 9];187:63–74. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361923022001575>.

ARTIGO 2. GEOPROCESSAMENTO APLICADO À SAÚDE: ANÁLISE DESCRITIVA DOS CASOS CONFIRMADOS GRAVES DE COVID-19 NA REGIÃO METROPOLITANA DO VALE DO AÇO.

Revista: *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*.

Situação: Submetido (ANEXO A).

Geoprocessamento aplicado à saúde: análise descritiva dos casos confirmados graves de COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço.

Resumo

A partir do surgimento dos primeiros casos da COVID-19 em 2019, surgiu a necessidade de estudos para melhor entendimento de seus diferentes cenários. Dado isso, o objetivo deste estudo é descrever a ocorrência dos casos confirmados graves de COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais, e realizar o geoprocessamento dos casos em Ipatinga. Por meio do Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe, da Secretaria Regional de Saúde de Coronel Fabriciano-MG, coletou-se os dados. Foram utilizados os softwares Google Earth, para o georreferenciamento e o Quantum GIS (QGIS) versão 3.30, para o processamento das informações. Identificou-se 6.041 casos confirmados graves de COVID-19 na região, entre fevereiro de 2020 a julho de 2022, com média de idade de 60,6 anos, sendo indivíduos em sua maioria do sexo masculino (54,1%) e pardos (65,2%). O município que registrou o maior número de casos foi o de Ipatinga (55,1%). No período de 2020 a 2021 houve um aumento progressivo dos casos com redução no ano de 2022. A

caracterização dos casos e o geoprocessamento são ferramentas importantes que auxiliam nos processos de reconhecimento e priorização das vulnerabilidades sociais, contribuindo com as políticas públicas e serem aplicadas para além da COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19. Geoprocessamento. Epidemiologia.

Abstract

Since the emergence of the first cases of COVID-19 in 2019, there has been a need for studies to better understand its different scenarios. Given this, the objective of this study is to describe the occurrence of confirmed severe cases of COVID-19 in the metropolitan region of Vale do Aço, Minas Gerais, and perform the geoprocessing of cases in Ipatinga. Through the Influenza Epidemiological Surveillance Information System, from the Coronel Fabriciano-MG Regional Health Secretariat, data were collected. Google Earth software was used for georeferencing, and Quantum GIS (QGIS) version 3.30, for information processing. A total of 6,041 confirmed severe cases of COVID-19 were identified in the region, between February 2020 and July 2022, with a mean age of 60.6 years, most of whom were male (54.1%) and brown (65.2%). The municipality that recorded the highest number of cases was Ipatinga (55.1%). In the period from 2020 to 2021 there was a progressive increase in cases with a reduction in the year 2022. The characterization of cases and geoprocessing are important tools that help in the processes of recognition and prioritization of social vulnerabilities, contributing to public policies and being applied to in addition to COVID-19.

Keywords: COVID-19. Geoprocessing. Epidemiology.

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros casos de COVID-19 surgiram em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China. O SARS-CoV-2, vírus causador da doença, pode ser transmitido por contato direto, indireto ou proximal com pessoas infectadas, por meio de secreções salivares e respiratórias, que são eliminadas pela tosse, espirro ou fala (gotículas). A COVID-19 mobilizou as agências de saúde e de vigilância epidemiológica de todo o mundo, sendo declarada como pandemia, em março de 2020 (OPAS, 2020; DAS et al., 2021).

A vigilância em saúde é de grande importância para as ações de conhecimento, detecção e prevenção de alterações nos fatores determinantes e condicionantes de saúde, individual e coletiva (BRASIL, 2018). Para mais, possui papel fundamental no enfrentamento de circunstâncias, como surtos, epidemias e pandemias possuindo capacidade de organização e articulação com os componentes da rede de atenção em saúde, elaborando respostas emergenciais, e, assim buscar a redução dos impactos negativos à população (PEREIRA et al., 2021; BRASIL, 2018).

Como a COVID-19 é considerada uma doença nova, a mesma necessita de estudos para melhor entendimento de seus diferentes cenários. Desse modo, a demonstração dos dados por cidade e por bairro pode constituir-se como uma importante ferramenta para conhecimento da

área, bem como, observação dos locais de maior vulnerabilidade (RIZZATTI et al., 2022). A elaboração de mapas temáticos capazes de refletir a realidade da população em diferentes momentos da história, atrelados à saúde, podem ser fundamentais para entendimento e contenção do avanço de epidemias, tal que, doenças relacionadas a fatores ambientais (PINA et al., 2000).

Dessa forma, por meio do geoprocessamento procurou-se descrever o comportamento dos casos graves confirmados de COVID-19, na região do Vale do Aço, Minas Gerais (MG), com ênfase para o município de Ipatinga, que apresentou o maior número de casos na região.

2 METODOLOGIA

O método adotado para análise é o de estudo transversal, cujo, os dados dizem respeito aos acometidos pela COVID-19 que apresentaram a doença em sua forma grave e/ou que foram a óbito, entre fevereiro de 2020 a julho de 2022. Os dados foram obtidos junto ao Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe) e coletados na Secretaria Regional de Saúde de Coronel Fabriciano-MG.

Os dados fornecidos foram dispostos em uma planilha de Excel® sendo utilizadas as variáveis: número identificador da notificação, data de notificação, sexo (feminino e masculino), raça/cor (pardo, branco, amarelo, preto e indígena) escolaridade (analfabeto/sem escolaridade, ensino fundamental, ensino médio e ensino superior), o código de endereçamento postal (CEP), endereço (bairro, logradouro e número da residência) e a evolução dos casos (cura ou óbito).

A região metropolitana do Vale do Aço, Minas Gerais é formada pelos municípios de Coronel Fabriciano, Ipatinga, Santana do Paraíso e Timóteo. No entanto, para o geoprocessamento efetuou-se um recorte do município de Ipatinga, por ser o mais populoso e desenvolvido e, também, o que apresentou o maior número de casos de COVID-19.

O geoprocessamento, apresenta um conjunto de ferramentas que permitem o tratamento e a manipulação de dados geográficos (PINA et al., 2000), sendo utilizado o software Google Earth para o endereçamento (CEP, rua, bairro e número) de cada caso grave confirmado. Após isso, extraiu-se uma base de dados contendo o número identificador de cada caso, bem como, sua localização precisa no mapa, a latitude e a longitude.

O Quantum GIS (QGIS) versão 3.30 foi o programa aderido para o processamento da base de dados gerada na etapa supracitada e convertido em arquivo do tipo vetorial na extensão Shapefile (SHP) (ARCGIS, 2022). Logo após, iniciou-se o merge (TEHRANI et al., 2022), no qual, a base foi editada e os dados cruzados com o SHP utilizando a coluna contendo o número

de notificação como indexadora.

A Função Kernel (DRUCK et al. 2004) foi utilizada para a elaboração de mapas de calor das variáveis escolhidas. Por não existir valor fixo específico para o raio (R) dos pontos, testes foram realizados, sendo determinado para o R da figura 2, 3 e 4, parâmetro de R 250 e o pixel com 40mm. Já para a figura 5, foi adotado o parâmetro de R 250 e o pixel com 10mm.

Para que todos os mapas fossem gerados no mesmo plano, foi definido para todos SHP e para o projeto, o Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000 Popyconic - EPSEG 5880, uma vez que a Função Kernel precisa ser realizada em projeções métricas.

Para descrição das variáveis sociodemográficas foram calculadas as frequências absolutas e relativas por meio do programa estatístico Statistical Package for the Social Science (IBM® SPSS Statistic).

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, via Plataforma Brasil, com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE 59707422.4.0000.5095, respeitando os preceitos da resolução 466/12.

3 RESULTADOS

Foram identificados 6.041 casos confirmados de COVID-19 na região metropolitana do Vale do Aço entre fevereiro de 2020 a julho de 2022. Destes, 45,8% (n = 2.765) eram indivíduos do sexo feminino e 54,1% (n = 3.269) masculino, ademais, em 0,1% (n = 7) destes casos este item foi ignorado. A média de idade da amostra foi de 60,6 anos, onde 56,1% (n = 3.389) era de indivíduos com 60 anos ou mais.

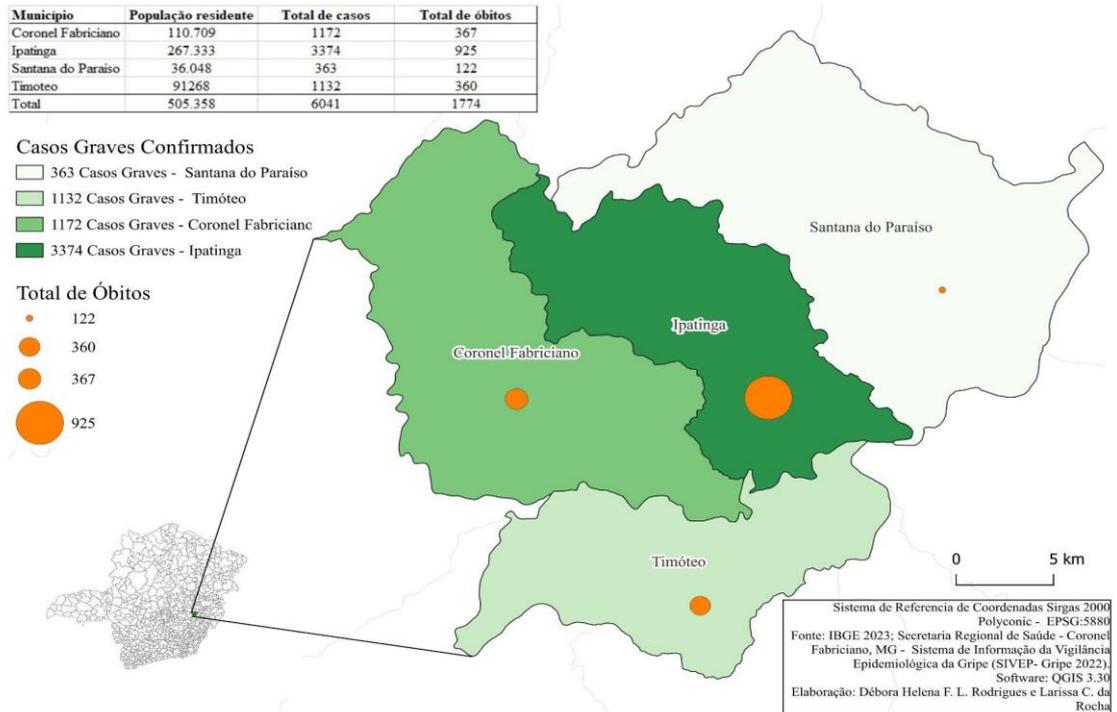
Em relação à raça/cor, 65,2 % (n = 3.938) da amostra autodeclarou-se pardo, 4,2% (n= 254) preta, 14,2% (n = 856) branca, 0,8% (n = 48) amarela e 0,02% (n = 1) indígena, contudo, em 15,6% (n = 942) dos casos, esse item foi ignorado. No que se refere à escolaridade, 27,2% (n = 1.068) da amostra possuía ensino fundamental, 12,6% (n = 494) ensino médio, 2,2% (n = 88), ensino superior, 0,4% (n = 15) possuía idade menor do que sete anos, por isso, não havia nível de escolaridade descrito, e em 53,8% (n = 2.108) da amostra, esse item foi ignorado. Quanto à área de habitação, 96% (n = 5.800) dos indivíduos pertenciam à urbana, enquanto, 0,4% (n = 26) a rural.

O município que obteve mais casos foi o de Ipatinga com 55,1% (n = 3.374), seguido de Coronel Fabriciano com 19,4% (n = 1.172), Timóteo com 18,7 % (n = 1.132), e Santana do Paraíso com 6,0% (n = 363), como demonstrado na Figura 1.

A partir da análise do município de Ipatinga verificou-se que no ano de 2020 houve uma concentração dos casos graves confirmados de COVID-19 nos bairros periféricos, onde estava

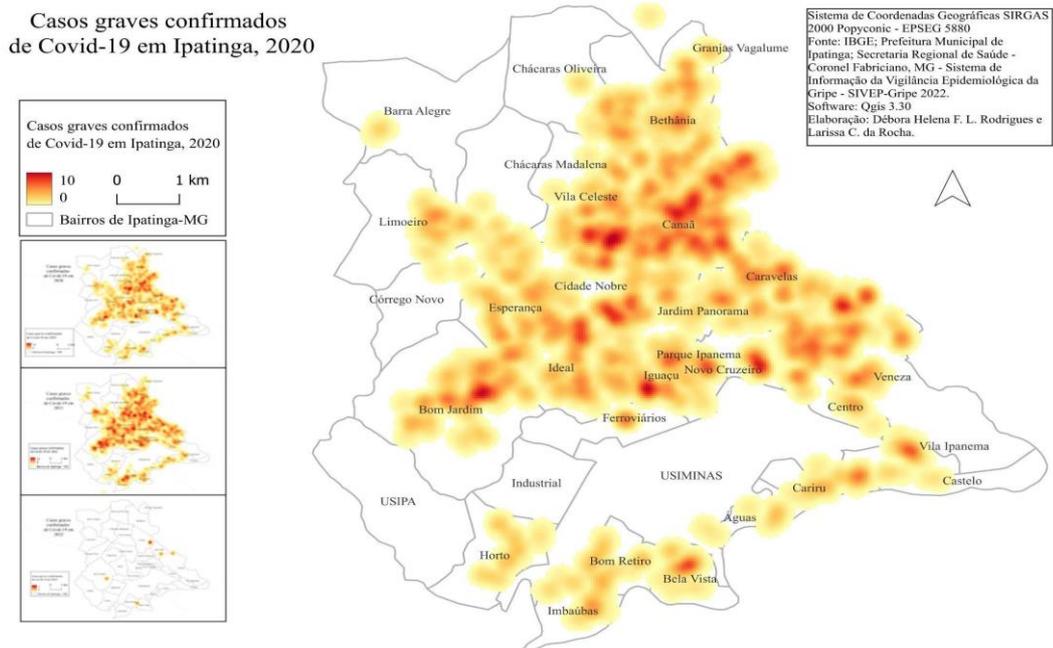
a maior parte da população (Figura 2). Os casos que evoluíram a óbito (Figura 3), permaneceram nos locais com mais infectados, podendo ser explicado pela característica de apresentarem-se em conglomerados.

Figura 1. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave na região do Vale do Aço, MG.



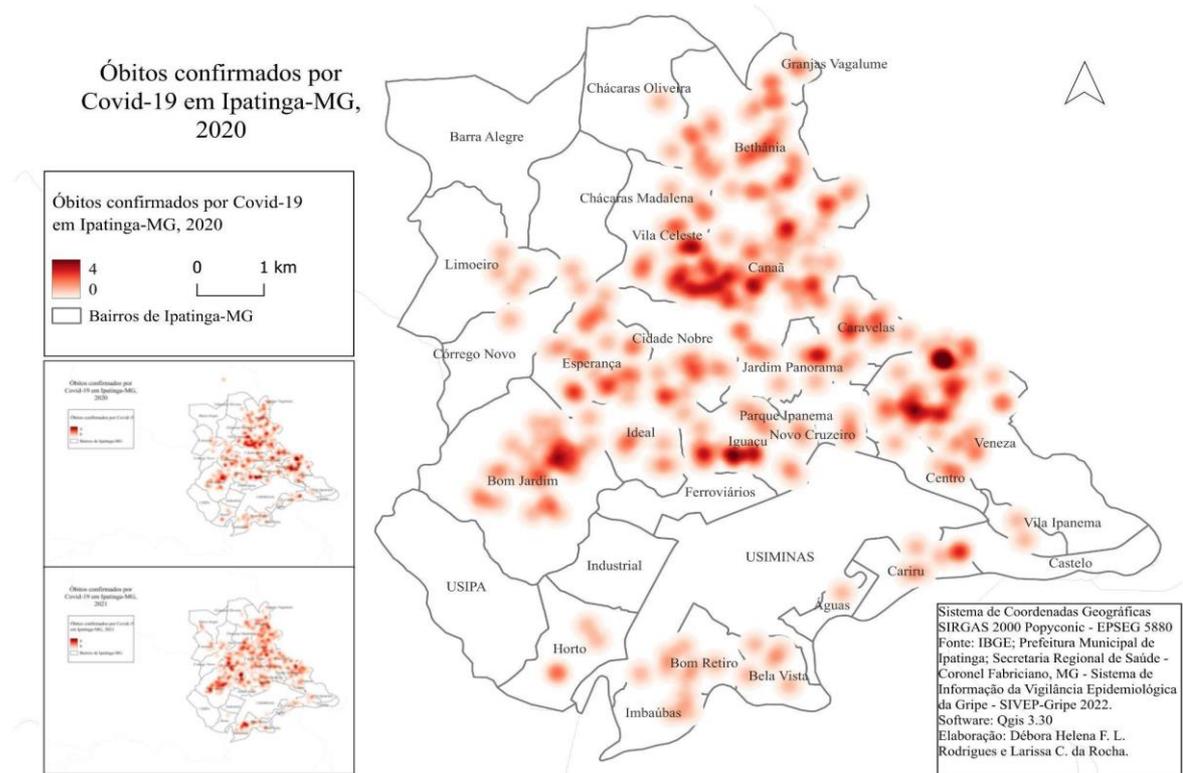
Fonte: Elaboração própria.

Figura 2. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2020.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3. Mapa dos casos de óbito de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2020.

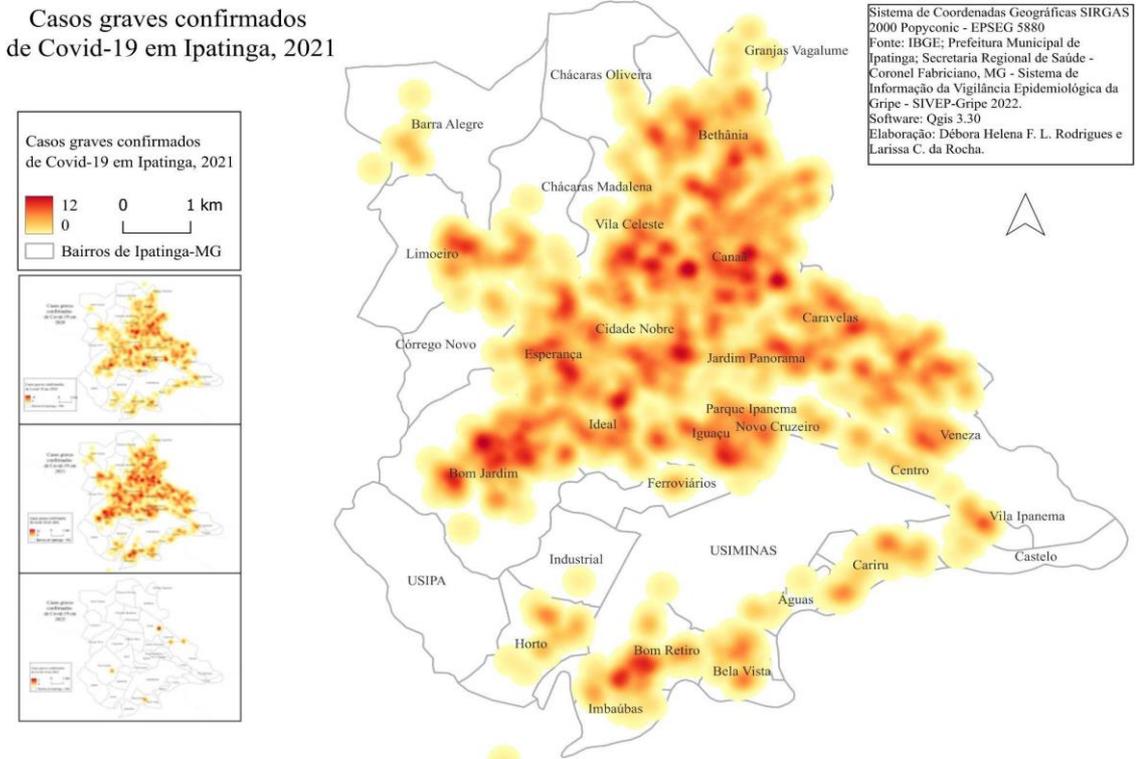


Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar os casos graves de COVID-19 ocorridos no ano de 2021 (Figura 4), visualiza-se a expansão da doença no território municipal de Ipatinga, bem como, a concentração de indivíduos infectados permanece nos bairros periféricos, além dos centrais. Em relação, aos óbitos, observa-se um aumento dos números em 2021 em comparação ao ano de 2020, além disso, permanecem concentrados nos locais de conglomerados, porém, no bairro Canaã nota-se uma diminuição das mortes, e no bairro Bom Jardim, um aumento em comparação ao ano anterior.

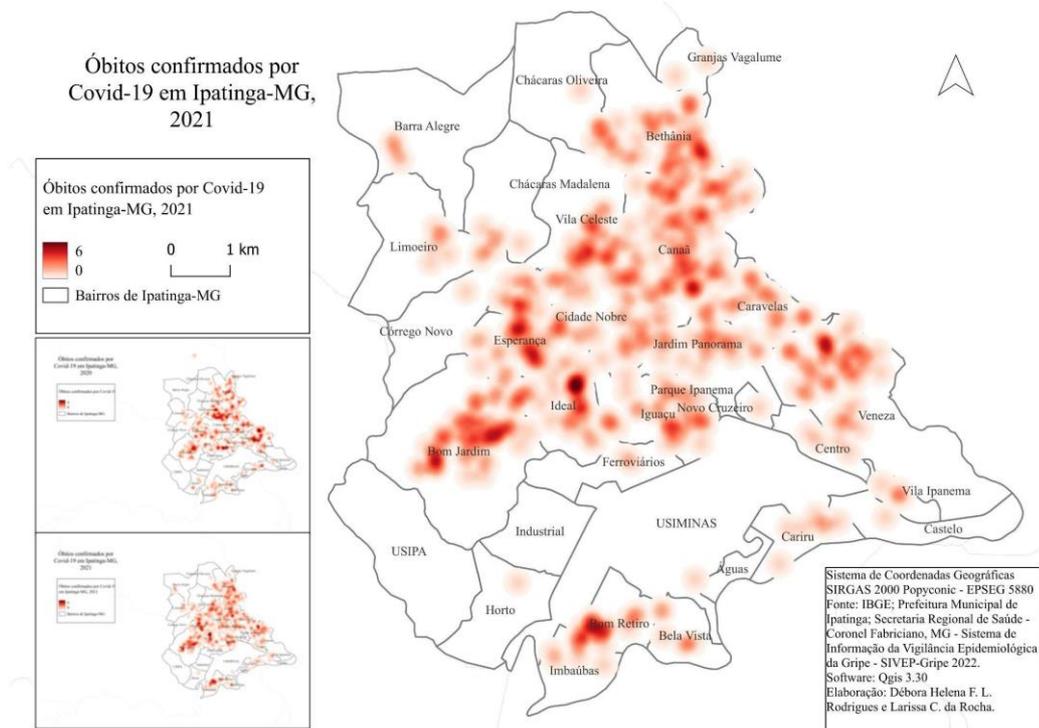
No ano de 2022, observa-se uma redução no número de indivíduos infectados gravemente com o novo coronavírus permanecendo em áreas isoladas.

Figura 4. Mapa dos casos confirmados de COVID-19 grave no município de Ipatinga-mg, 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5. Mapa dos casos de óbito de COVID-19 grave no município de Ipatinga-MG, 2021.



Fonte: Elaboração própria.

4 DISCUSSÃO

A COVID-19 trouxe a necessidade de ações céleres para o entendimento e enfrentamento mais assertivo, com diagnóstico precoce, organização do sistema de saúde de acordo com as necessidades locais e consequente redução do número de casos graves. Para isso, tecnologias em saúde precisaram ser implementadas ou aprimoradas. O mapeamento dos casos positivos e graves é uma tecnologia que se tornou fundamental para o entendimento do perfil de expansão e com isso direcionar as ações. Isso pode ser visto no estudo realizado na área urbana de Santa Maria, Rio Grande do Sul, em 2020, onde a cartografia e o geoprocessamento potencializam a interpretação e compreensão do desencadear dos processos epidemiológicos que envolvem a COVID-19 na região (RIZZATI et al., 2022).

Ademais, um estudo realizado em Ribeirão Preto, no ano de 2006, quanto a distribuição espacial da Tuberculose, doença essa, infecciosa e com poder de disseminação como a COVID-19, ressalta a importância do mapeamento de casos como instrumento para auxílio no planejamento, monitoramento e avaliação das ações em saúde, direcionando as intervenções para diminuir as iniquidades (HINO et al., 2006). Nesse sentido, o geoprocessamento permite identificar padrões de transmissão da doença em diferentes áreas geográficas e, assim, direcionar medidas de prevenção e controle mais efetivas e específicas para cada região. Tem sido uma ferramenta essencial para entender e enfrentar a pandemia de COVID-19, permitindo uma análise mais precisa e efetiva dos dados relacionados à doença e que ficará como um legado no pós-pandemia, para o estudo de outras doenças transmissíveis.

Os casos confirmados de COVID-19 grave entre 2020 e 2022, apresentaram maior frequência em indivíduos de idade avançada, sexo masculino, cor/raça autodeclarada parda, escolaridade ensino fundamental, área de moradia urbana e na cidade Ipatinga.

O fato de possuir idade mais avançada e ser do sexo masculino, segundo um estudo realizado na Suécia com adultos em 2020, predizem maior risco de óbito por COVID-19 (DREFAHL et al., 2020). Já segundo uma análise realizada no estado do Rio Grande do Norte, no Brasil, em 2020, indivíduos de cor não branca apresentaram maiores riscos de morte pela doença (GALVÃO, RONCALLI, 2020)

Como demonstrado, o município de Ipatinga foi onde houve o maior número de casos da doença grave, contudo, é a cidade mais populosa da região (IBGE, 2021). Em um estudo realizado na Finlândia, publicado em 2021, observou-se que o risco de morrer por doenças infecciosas, como, varíola, coqueluche e sarampo, aumentou conforme o tamanho da população, o que pode aplicar-se à COVID-19, que leva a necessidade de isolamento e medidas preventivas pelo seu potencial de disseminação (KETOLA et al., 2021).

Visualizou-se um considerável número de casos confirmados de COVID-19 grave em bairros periféricos, bem como, de maior contingente populacional. Sabe-se que populações socialmente e economicamente carentes podem estar mais vulneráveis à infecção pelo SARS-CoV-2. O estudo ecológico espaço-temporal da mortalidade por COVID-19 na cidade de São Paulo, realizado em 2020, demonstrou um risco de morte maior nas áreas com piores condições sociais, além de outras análises citadas anteriormente (BERMUDI et al, 2021; DREFAHL et al., 2020). Telle et al. (2016), em pesquisa sobre o adoecimento por Dengue, ocorridos entre 2008 e 2010, na cidade de Delhi, na Índia, encontrou que áreas mais pobres e com alta densidade demográfica, eram mais afetadas pela doença, o que pode relacionar-se com a COVID-19, por ser uma doença infectocontagiosa (TELLE et al., 2016).

Além disso, a baixa escolaridade, a necessidade de trabalho e ausência da possibilidade de realização do isolamento adequadamente durante a pandemia, podem estar relacionados com o maior número de indivíduos infectados nessas regiões mais vulneráveis. Tal fato, corrobora com o estudo realizado no Pará, em 2020, no qual, ter baixo nível educacional, bem como, trabalhar fora de casa e, principalmente de forma informal, influenciava no curso da COVID-19 (DA SILVA, 2021).

Entre os anos de 2020 e 2021 viu-se um aumento acelerado do número de casos confirmados de COVID-19 grave com consequente elevação do número de óbitos. Segundo um boletim divulgado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), em 2022, a falsa ideia de flexibilização das medidas de restrição à mobilidade, ocasionou aumento nas aglomerações por festas e viagens, gerando um crescimento do número de indivíduos infectados no Brasil (FIOCRUZ, 2022). Nesta fase foram características crises sanitárias em locais específicos do país, principalmente, na cidade de Manaus, no estado do Amazonas, como descreve o estudo realizado em 2021, que compara o comportamento da COVID-19 em Manaus e Fortaleza (BARRETO et al., 2021).

Ao se analisar os casos ocorridos no ano de 2022, verifica-se uma redução significativa dos infectados gravemente por COVID-19. Este cenário pode ser explicado pela implementação da vacinação nas estratégias de controle da COVID-19. Em um estudo de análise comparativa das vacinas por suas características, eventos adversos, eficácia, e impacto nas variantes de preocupação do SARS-CoV-2, os imunobiológicos contra a COVID-19 apresentaram-se como formas seguras e eficazes para prevenir a doença grave, hospitalização e morte contra todas as variantes preocupantes. (FIOLET et al., 2022). Assim como observado no presente na população do Vale do Aço.

De acordo com dados da Secretaria Estadual de Saúde de Minas Gerais (SES-MG), a

partir de janeiro de 2022, 100% das variantes identificadas pela vigilância genômica, correspondiam à ômicron (SES-MG, 2022). Uma análise comparativa dos riscos de hospitalização e morte associados às variantes ômicron e delta do SARS-CoV-2, realizada na Inglaterra, entre 2021 e 2022, observou uma redução do risco de desfechos graves após a infecção pela variante ômicron em relação a delta (NYBERG et al., 2022), o que pode ter influenciado na diminuição dos casos graves de COVID-19 na região do Vale do Aço.

Uma das limitações do presente estudo refere-se à ocorrência de dados incompletos ou ignorados pelo preenchimento inadequado das fichas de notificação compulsória, assim como, erros na descrição dos logradouros e bairros, o que dificultou o geoprocessamento de todos os casos. Apesar de tais limitações, o conjunto de dados é robusto e reflete a realidade da região estudada e acompanha os achados nacionais.

5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram a variação da disseminação de infectados por COVID-19 grave na região metropolitana do Vale do Aço entre 2020 e 2022, caracterizado por maior número de casos entre homens, autodeclarados pardos, escolaridade ensino fundamental, área de moradia urbana e habitantes da cidade de Ipatinga. Essas características evidenciam como a COVID-19 acontece na região, assim como, sua propagação.

O mapeamento de casos por geoprocessamento e definição das áreas de maior densidade de casos é uma tecnologia de saúde de suma importância para entendimento epidemiológico e definição de políticas públicas aplicáveis à COVID-19 e as demais endemias e epidemias de uma dada região.

Para melhor qualidade dos dados obtidos por fichas de notificação compulsória em estudos posteriores, vale sensibilizar e capacitar os profissionais de saúde quanto à importância deste documento para as tomadas de decisões, bem como, para a compreensão da realidade de uma doença em um determinado local.

REFERÊNCIAS

ARCGIS. Portal for ArcGIS. **Shapefiles**. Disponível em: <<https://enterprise.arcgis.com/pt-br/portal/10.7/use/shapefiles.htm#:~:text=Um%20shapefile%20%C3%A9%20um%20formato%20cont%C3%A9m%20uma%20classe%20de%20fei%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

BARRETO, ICHC et al. Colapso na saúde em Manaus: o fardo de não aderir às medidas não farmacológicas de redução da transmissão da COVID-19. **Saúde Debate**, v. 45, n. 131, p. 1126-1139, 2021.

BERMUDI, PMM et al. Spatiotemporal ecological study of COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil: Shifting of the high mortality risk from areas with the best to those with the worst socio-economic conditions. **Travel Medicine and Infectious Disease**, v. 39, n. 101945, 2021.

BRASIL. **Resolução nº 588, de 12 de julho de 2018**. Disponível em: <<https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso588.pdf>>. Acesso em: 28 mar 2023.

DA SILVA, VVA. A COVID-19 enquanto questão social: classe, escolaridade e cor da pandemia no Pará. **Holos**, v.1, e11519, 2021.

DAS, K et al. A detailed review of the outbreak of COVID-19. **Front Biosci** (Landmark Ed), v. 30, n. 26, p. 149-170, 2021.

DREFAHL, S et al. A population-based cohort study of socio-demographic risk factors for COVID-19 deaths in Sweden. **Nat. Commun**, v. 11, n. 5097, 2020.

DRUCK, S et al. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2004. FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Boletim Especial: Balanço de dois anos da pandemia COVID-19, janeiro de 2020 a janeiro de 2022**. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos_2/boletim_covid_2022-balanco_2_anos_pandemia-redb.pdf>. Acesso em: 27 mar 2023.

FIOLET, T et al. Comparing COVID-19 vaccines for their characteristics, efficacy and effectiveness against SARS-CoV-2 and variants of concern: a narrative review. **Clin Microbiol Infect**, v. 28, n. 2, p. 202-221, 2022.

GALVÃO, MHR; RONCALLI, AG. Factors associated with increased risk of death from COVID-19: a survival analysis based on confirmed cases. **Rev. Bras. Epidemiol.** v. 23, e200106, 2021.

HINO, P et al. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 14, n. 6, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . **Conheça cidades e estados do Brasil**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

KETOLA, T et al. Town population size and structuring into villages and households drive infectious disease risks in pre-healthcare Finland. **Proc Biol Sci**, v. 28, n. 288, 2021.

NYBERG, T et al. Comparative analysis of the risks of hospitalisation and death associated with SARS-CoV-2 omicron (B.1.1.529) and delta (B.1.617.2) variants in England: a cohort study. **Lancet**, v. 2, n. 399, p. 1303-1312, 2022.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde: Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde. **Folha informativa COVID-19**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PEREIRA, LDA et al. Vigilância Epidemiológica estadual no enfrentamento da pandemia pela COVID-19 no Brasil: um relato de experiência. **Esc Anna Nery**, v. 25(spe), n. e20210119,

2021.

PINA, MF et al. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica**. Brasília: OPAS, 2000.

RIZZATTI, M et al. Geoprocessamento aplicado à geografia da saúde: análise dos óbitos por COVID-19 na área urbana de Santa Maria/RS, em 2020. **Caminhos de Geografia**, v. 23, n. 89, p. 241–259, 2022.

TEHRANI, E et al. Documentos do SQL. **MERGE (Transact-SQL)**. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/sql/t-sql/statements/merge-transact-sql?view=sql-server-ver16>>. Acesso em: 24 mar. 2023.

TELLE, O et al. The Spread of Dengue in an Endemic Urban Milieu--The Case of Delhi, India. **PLoS One**, v. 25, n. 11, 2016.

ANEXO A

Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde

Submissões

Fila 1 Arquivos Ajuda

Minhas Submissões Designadas Filtros Nova Submissão

68901 **Rocha et al.** 0/1 Avaliação Visualizar ^

Geoprocessamento aplicado à saúde: análise descritiva dos casos confirmados graves...

0/1	Avaliações completadas
0	Revisões enviadas
0	Discussões abertas

Última atividade registrada em domingo, 7 de maio de 2023.

Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde

##navigation.backTo##

68901 / Rocha et al. / Geoprocessamento aplicado à saúde: análise descritiva dos casos confirmados graves de COV Biblioteca da Submissão

Fluxo de Trabalho **Publicação**

Submissão **Avaliação** Edição de Texto Editoração

Rodada 1

Situação da rodada 1
##author.submission.roundStatus.reviewOverdue##

Discussão da avaliação Adicionar comentários

Nome	De	Última resposta	Respostas	Fechado
------	----	-----------------	-----------	---------