

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CAMPUS GOVERNADOR VALADARES
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
FACULDADE DE ECONOMIA**

VICTOR LAGO RODRIGUES

**CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E OS IMPACTOS DA COVID-19 EM MINAS
GERAIS**

Governador Valadares
2026

Victor Lago Rodrigues

**CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E OS IMPACTOS DA COVID-19 EM MINAS
GERAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador (a): Dra. Juliana Gonçalves Taveira

Coorientador (a): Dr. Hilton Manoel Dias Ribeiro

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lago Rodrigues, Victor .

Características Regionais e os Impactos da COVID-19 em Minas Gerais / Victor Lago Rodrigues. -- 2026.
49 p. : il.

Orientadora: Juliana Gonçalves Taveira

Coorientador: Hilton Manoel Dias Ribeiro

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - ICSA, 2026.

1. COVID-19. 2. Regiões Intermediárias . 3. Minas Gerais. 4. Saúde Pública . 5. Monografia . I. Gonçalves Taveira , Juliana , orient. II. Manoel Dias Ribeiro , Hilton , coorient. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

**FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO
ECO013GV MONOGRAFIA II
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Às 10 horas do dia 08 de janeiro de 2026, () na sala _____ (X) por webconferência, foi instalada a banca do exame de Trabalho de Conclusão de Curso para julgamento do trabalho desenvolvido pelo(a) discente VICTOR LAGO RODRIGUES, matriculado(a) no curso de bacharelado em Ciências Econômicas. O(a) Prof.(a) Juliana Gonçalves Taveira, orientador(a) e presidente da banca julgadora, abriu a sessão apresentando os demais examinadores, os professores: Marcílio Zanelli Pereira.

Após a arguição e avaliação do material apresentado, relativo ao trabalho intitulado: CARACTERÍSTICAS REGIONAIS E OS IMPACTOS DA COVID-19 EM MINAS GERAIS a banca examinadora se reuniu em sessão fechada considerando o(a) discente:

- () Aprovado (a)
(X) Aprovado (a) com correções
() Reprovado (a)

Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e lavrada a presente ata que vai assinada pelos presentes.

Governador Valadares, 08 de janeiro de 2026.

Juliana Gonçalves Taveira - Orientador(a)

Marcílio Zanelli Pereira - Membro da Banca I

Victor Lago Rodrigues - Discente



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Gonçalves Taveira, Professor(a)**, em 08/01/2026, às 11:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcílio Zanelli Pereira, Professor(a)**, em 08/01/2026, às 14:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Victor Lago Rodrigues, Usuário Externo**, em 19/01/2026, às 12:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2816444** e o código CRC **FFC8F258**.

DEDICO

Ao meu pai, que me ensinou a contar nos dedos; À minha mãe, que me ensinou a contar com Deus; À minha irmã, que sempre me conta segredos; À minha família e amigos, que são com quem eu conto. Aos mestres que deixaram em mim o que jamais se rouba — o saber. À memória das mais de 700 mil vidas perdidas para a COVID-19, na esperança de quem sabe, um novo amanhecer.

RESUMO

A pandemia de COVID-19, iniciada em 2020, evidenciou e aprofundou desigualdades socioeconômicas no território brasileiro, impactando de forma desigual regiões e municípios. Em Minas Gerais, a análise das Regiões Geográficas Intermediárias demonstra que a disseminação e os impactos da doença ocorreram de maneira heterogênea, influenciados por características econômicas, demográficas, urbanas e pela capacidade da rede de saúde. Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre casos e óbitos por COVID-19 e as características municipais das 13 regiões intermediárias do estado, no período de março de 2020 a dezembro de 2022. A pesquisa baseou-se em revisão de literatura e na análise de dados oficiais, considerando variáveis como densidade populacional, desigualdade socioeconômica, investimento per capita em saúde e centralidade urbana. Os resultados indicam que regiões com maior densidade demográfica, elevada desigualdade social e menor capacidade de resposta do sistema de saúde apresentaram maior vulnerabilidade aos efeitos da pandemia. Por outro lado, municípios com maior investimento em saúde e infraestrutura hospitalar demonstraram maior capacidade de mitigação dos óbitos ao longo do período analisado. Conclui-se que a pandemia em Minas Gerais seguiu padrões semelhantes aos observados no restante do país, reforçando a necessidade de políticas públicas territorializadas, voltadas à redução das desigualdades estruturais e ao fortalecimento do sistema de saúde regional, como estratégia fundamental para o enfrentamento de futuras crises sanitárias.

Palavras-chave: COVID-19; Minas Gerais; Regiões intermediárias; Saúde pública.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic, which began in 2020, exposed and deepened socioeconomic inequalities across Brazil, manifesting unevenly among regions and municipalities. In the state of Minas Gerais, the analysis of Geographic Intermediate Regions shows that the spread and impacts of the disease were heterogeneous, shaped by economic and demographic conditions, urban structure, and the capacity of local health systems. This study aims to examine the relationship between COVID-19 cases and deaths and municipal characteristics across the 13 intermediate regions of Minas Gerais from March 2020 to December 2022. The research is based on a literature review and the analysis of official data, considering variables such as population density, socioeconomic inequality, per capita health investment, and urban centrality. The results indicate that regions with higher population density, greater social inequality, and limited health system capacity were more vulnerable to the effects of the pandemic. Conversely, municipalities with higher health investment and stronger hospital infrastructure demonstrated a greater ability to mitigate mortality over the study period. The findings suggest that the pandemic in Minas Gerais followed patterns similar to those observed nationally, underscoring the need for place-based public policies focused on reducing structural inequalities and strengthening regional health systems to better address future public health crises.

Keywords: COVID-19; Minas Gerais; Intermediate regions; Public health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Regiões Intermediárias Mineiras.....25

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fatores que influenciam número de casos e óbitos da COVID 19.....16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados referentes às Regiões brasileiras e aos casos e óbitos da COVID 19.....	23
Tabela 2: Caracterização das regiões intermediárias de Minas Gerais para o período de mar/2020 a dez/2022.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS	Organização Mundial de Saúde
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ACAPS	Assessment Capacities Project
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
AFP	Agence France-Presse
FJP	Fundação João Pinheiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. A HISTÓRIA DO COVID	11
3. DETERMINANTES DOS CASOS E ÓBITOS	15
4. COVID NO BRASIL	18
5. MINAS GERAIS E A COVID	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
 REFERÊNCIAS	
	35

1. INTRODUÇÃO

A descoberta na cidade de Wuhan, na China, da síndrome respiratória aguda grave, posteriormente conhecida como COVID-19, fez sua primeira vítima no dia 11 de janeiro de 2020. O homem, que estava internado com insuficiência respiratória e pneumonia, detinha outras comorbidades que, naquele momento, acreditava-se ser o principal determinante para o óbito (The Wall Street Journal, 2020). De acordo com Shereen et al. (2020), a Comissão Nacional de Saúde da China indicou existir o contágio inter-humano, uma vez que, outros relatos de contaminação surgiram ao redor do mundo vindo de pessoas que não estiveram em Wuhan. Entre os sintomas mais comuns apresentados por pacientes que contraíram SARS-CoV-2 estavam: febre, tosse e falta de ar, além dos sintomas mais graves como complicações no sistema cardiovascular (Ciotti et al., 2020).

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde – OMS declarou o surto do novo vírus (COVID-19) como uma pandemia global (Cucinotta e Vanelli, 2020). No mesmo mês, a AFP (Agence France-Presse) divulgou um balanço, com base nos dados disponibilizados pela OMS, estimando que aproximadamente 43% da população mundial (cerca de 3,38 bilhões de pessoas) estavam confinadas em casa por conta da pandemia (O GLOBO, 2020), uma das principais medidas adotadas para evitar o contágio.

Em reunião do Comitê de Emergência do Regulamento Sanitário Internacional (RSI) sobre o surto de COVID-19, em seus anais, as autoridades chinesas expuseram uma estimativa preliminar da taxa de transmissibilidade em torno de 1,4 – 2,5 (WOH, 2020b). Em estudos mais recentes, Casaca (2020) sugere, para o Brasil, um resultado na taxa de reprodução viral em torno de 4,08, desde o primeiro infectado até o final da primeira quinzena de abril de 2020, valor que ultrapassa o mundial. Cinco meses após o primeiro caso confirmado de COVID-19 no Brasil, o país possuía o segundo maior número de casos do mundo. Diante disso, é seguro dizer que o Brasil foi um dos epicentros mundiais da pandemia (Neiva, et al., 2020).

De acordo com Dresch, Fagundes e Figueiredo (2023), os efeitos da pandemia da COVID-19 extrapolaram a dimensão estritamente sanitária, produzindo impactos significativos sobre a economia, o meio ambiente e a educação. Os autores destacam, em especial, a deterioração das expectativas econômicas e sociais, com efeitos negativos concentrados em setores intensivos em interação social, como alojamento e alimentação, artes, cultura, esporte e recreação, além da predominância de perspectivas pessimistas de especialistas quanto à recuperação econômica e social no curto e médio prazo. Em

complemento, Croda et al. (2020) argumentam que a adoção precoce e coordenada de medidas de distanciamento físico, quando associadas a um sistema de saúde estruturado e a estratégias de contenção eficazes, poderia ter reduzido a magnitude da transmissão da doença e, consequentemente, mitigado os impactos econômicos decorrentes da necessidade de restrições prolongadas.

Sobre o impacto econômico, Ali e Alharbi (2020) destacam que a COVID-19 provocou a interrupção de processos produtivos de itens como medicamentos, máquinas, veículos automotores, computadores e celulares, afetando a produção industrial mundial. No que se refere ao sistema educacional, as medidas de distanciamento social causaram o fechamento das escolas e suspensão das aulas presenciais da rede pública e privada em nível básico e superior, o que levou algumas universidades privadas do país a implementarem plataformas digitais e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) (Almeida e Alves, 2020). Os autores ainda afirmam que a implementação do ensino remoto evidenciou ainda mais as disparidades socioeconômicas e culturais existentes no Brasil.

Considerando os efeitos desiguais que a pandemia trouxe dentro do território brasileiro, justifica-se a análise de suas consequências em recortes regionais. Sendo o estado brasileiro com o maior número de municípios (IBGE, 2022), este trabalho detalha especificamente o estado de Minas Gerais, justificado pela diversidade de fatores sociodemográficos, econômicos e epidemiológicos que a região apresenta. A maior parte das cidades que o compõe – cerca de 80%– possuem até 30 mil habitantes (Alves, 2023), consequentemente, “grande parte dos municípios mineiros são pequenos e utilizam a infraestrutura dos municípios maiores para o emprego, o estudo ou até mesmo a assistência à saúde” (Nascimento, *et al.*, 2024) o que exigiria uma coordenação política ainda maior no enfrentamento da pandemia.

Com a caracterização de como a pandemia afetou as regiões brasileiras e em especial o estado mineiro, espera-se que esse esforço ajude a desenhar melhores estratégias para as crises que ainda possam vir. Para tanto, o trabalho divide-se em três seções: além desta introdução, apresenta-se a revisão de literatura relacionada ao tema, incluindo uma linha do tempo da COVID-19 no Brasil e no mundo. Em seguida, perpassa-se pelas regiões intermediárias do estado de Minas Gerais, trazendo os dados das cidades polo e das menores cidades em dimensão populacional no contexto da pandemia. Por fim, são expostas as conclusões finais com base nas associações identificadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A HISTÓRIA DO COVID

Apesar de ser a segunda pandemia do século XXI, a COVID-19 modificou em diversos aspectos a sociedade (Macedo e Macedo, 2020) ao criar um novo ambiente, onde medidas de contenção foram utilizadas conforme o governo de cada país para o controle do vírus. A Assessment Capacities Project (ACAPS, 2020), órgão provedor de informações independentes, descreveu as medidas adotadas pelos países e o cotidiano de suas execuções. Em sua cartilha, a agência aponta que os países, já no início de 2020, focaram no controle de fronteiras, restrições de voos internacionais e monitoramento de fronteiras de países como China e Itália. Após, a ampliação das ações passou a incluir diligências como o distanciamento social, com mais de 170 países limitando reuniões públicas. Brasil e França, por exemplo, seguiram com o fechamento de empresas, serviços públicos e escolas, comércios e serviços, e mudanças nas políticas carcerárias.

Com relação às medidas de saúde pública, a ACAPS descreveu atitudes como campanhas de conscientização, testagem em massa da população, alterações nos regulamentos de funeral e sepultamento, uso de equipamentos de proteção em público (luvas e máscaras faciais) e assistência psicológica e médico-social. Quanto às medidas socioeconômicas e de governança, estão listadas o limite para importação e exportação de produtos, declaração de estado de emergência e o estabelecimento, por parte dos governos, de estruturas administrativas de emergência, como comitês especiais, visando a implementação de medidas de resposta à crise.

A última categoria dentro das medidas citadas na ACAPS e, considerada dentro dos indicadores incluídos no Oxford COVID-19 - Government Response Tracker for the Brazilian Federation (OxCGR-BRFED) a mais inflexível e rígida, devido ao maior grau de restrições e limitações à mobilidade e às liberdades individuais, é o *lockdown*. Nele se encontram medidas como o confinamento parcial e total, além de bloqueios específicos para os campos de refugiados que, devido às estruturas precárias de higiene e à condição de superlotação, representavam um risco elevado de proliferação do vírus e o início de novos surtos epidêmicos.

É inegável a velocidade com a qual o vírus possui o poder de se dissipar. É inegável a elevada velocidade de disseminação do vírus. Ciotti et al. (2020) descrevem de forma abrangente os principais mecanismos de transmissão da COVID-19, destacando a predominância da disseminação por gotículas respiratórias e o potencial de contaminação

indireta por meio do contato com superfícies inanimadas. De forma específica, Bugalho et al. (2020) ressaltam a transmissão por gotículas como o principal vetor de propagação, especialmente em procedimentos médicos. Além disso, Chan et al. (2021) identificam a presença de RNA viral em amostras de urina e fezes de indivíduos infectados, indicando a possibilidade de transmissão pela via fecal-oral, ainda que com relevância epidemiológica secundária. Assim, as chamadas medidas de distanciamento social se tornaram necessárias para o contingenciamento da replicação do SARS-CoV-2. Além disso, essas medidas não farmacológicas possuíam o objetivo de aplacar a curva de casos, para que o sistema de saúde possa funcionar de forma admissível (Marino et al., 2020). Aqueles que apresentam sintomas como tosse, adversidades respiratórias, febre e redução de sentidos relacionados ao paladar e olfato deveriam praticar o isolamento, quarentena e o distanciamento social (Aquino et al., 2020). Em maio de 2020, a revista britânica The Lancet anunciou, com base no estudo de Malamud et al. (2020) com mais de 96.032 pacientes, a ineficácia do uso da hidroxicloroquina e ivermectina no tratamento do novo coronavírus, destacando o maior risco de morte e danos ao coração associado ao uso da substância.

No mês de junho de 2020, o número de vítimas da pandemia atingiu a marca de 400 mil, segundo informações disponibilizadas pela Johns Hopkins University, baseadas nos dados da OMS. Neste período, o Brasil se tornou o terceiro país com maior número de vítimas fatais (35.930 mortes), atrás apenas dos Estados Unidos (109.802 mortes) e Inglaterra (40.548 mortes). Ainda nessa ocasião, o chefe de emergências da OMS, Mike Ryan, comentou a projeção de uma crescente no número de contaminações na América Latina, que ainda não havia atingido o pico de contaminação (G1, 2020). O aumento dos casos tanto na América quanto na Europa levou os governos europeus, como Bélgica, França e Reino Unido, a adotarem medidas mais incisivas quanto à obrigatoriedade do uso de máscaras, sendo passível até mesmo a aplicação de multas para aqueles que descumprisem tal medida (Gama, 2020).

As restrições culminaram na eclosão de diversos protestos pelas capitais europeias contra o uso das máscaras e medidas de confinamento (Euronews, 2020) e, conforme a análise de Azevedo (2020), a pressão sociopolítica em torno do desenvolvimento da vacina intensificou-se ainda mais. A corrida pela elaboração de uma vacina já havia se tornado pública quando a OMS, no dia 5 de maio de 2020, publicou uma cartilha com aproximadamente 100 vacinas candidatas em avaliações pré-clínicas e 8 vacinas candidatas em avaliação clínica ao redor do mundo¹. No dia 8 de dezembro de 2020, o mundo presenciou

¹ No referido documento, *DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines – 29 June 2020*, uma nota de rodapé diz que a OMS não faz nenhuma (e, assim, se isenta de todas) representações e garantias relativas à

a primeira pessoa a receber a vacina contra a Covid-19 fora de ensaios clínicos. Margaret Keenan, britânica de 90 anos, recebeu em um hospital de Coventry, na Inglaterra, a aplicação da vacina desenvolvida pela Pfizer e BioNTech (CNN World, 2020).

O The World Bank estimou, em 2021, uma população mundial de 7,8 bilhões de habitantes, o que dificulta a disseminação rápida da vacina. Conforme Souza et al. (2021): “Quatro bilhões de doses seriam suficientes para vacinar cerca de 25% da população mundial, considerando duas doses por pessoa, como requer a maioria das vacinas aprovadas.” Essa cobertura seria insuficiente para imunização global e a produção em larga escala, conforme especificado mais à frente pelos autores, confrontava a questão relacionada ao direito de propriedade intelectual das fabricantes do imunizante.

Com relação aos países, aqueles com alta renda, que representavam em média 16% da população mundial, se anteciparam e garantiram mais da metade das vacinas, antes mesmo dos testes para comprovação de segurança e eficácia. Até fevereiro de 2021, 191 milhões de doses haviam sido administradas, das quais 75% concentraram-se em 10 países. Em 130 nações e em quase 2,5 bilhões de pessoas, nenhuma dose da vacina havia sido aplicada (Souza et al., 2021).

Desde então, o número de vacinados no mundo cresceu. Em dados recolhidos internacionalmente e atualizados diariamente pela Our World in Data (2022), mostra-se que 66,9% da população mundial recebeu pelo menos uma dose da vacina contra a COVID-19 até o primeiro semestre de 2022, sendo 6,28 milhões de vacinas aplicadas a cada dia ao redor do mundo. Contudo, apenas 19,7% das pessoas em países de baixa renda receberam, ao menos, uma dose até o mês de julho de 2022. Moura (2021) destaca, portanto, que a imunização tem caráter geográfico, moral, político, social, cultural e econômico, podendo vir a causar tensões entre os interesses individuais e coletivos, pois a imunidade coletiva depende também de grupos contrários ao imunizante.

Sabe-se que medidas de restrição, como o lockdown, foram de extrema importância para o controle da proliferação do vírus. Ademais, alguns países, considerando a ausência de um tratamento eficaz comprovado, precisavam definir suas medidas de contenção e tratamento da doença com base nas hipóteses trabalhadas pelas suas vigilâncias epidemiológicas. Como consequência, o vírus propagou-se em velocidades e intensidades diferentes ao redor do mundo (Houvèssou et al., 2021).

exatidão, integridade, adequação a uma finalidade específica (incluindo qualquer uma das finalidades acima mencionadas), qualidade, segurança, eficácia, comercialização e/ou não violação de qualquer informação fornecida neste documento destes documentos paisagísticos e/ou de qualquer um dos produtos neles referenciados.

Efeitos indiretos negativos sobre o meio ambiente também são retratados como consequências decorrentes das restrições impostas pela COVID-19. O aumento do desperdício na geração de resíduos orgânicos e inorgânicos, o aumento do lixo hospitalar, a redução da coleta e reciclagem dos mesmos e o aumento do uso do cloro nas águas residenciais impactaram a vida da população (Zambrano-Monserrate, Ruano e Sanchez-Alcalde, 2020).

Os acontecimentos descritos evidenciam que a pandemia da COVID-19 gerou não apenas uma crise sanitária, mas também consequências de ordem política, econômica, social e ambiental. A desigualdade no acesso às vacinas, as distintas respostas governamentais e as condições estruturais de cada país resultaram em cenários desiguais no que diz respeito ao número de casos e óbitos. Deste modo, torna-se essencial compreender os determinantes que influenciaram essa dinâmica, tema que será discutido na seção seguinte.

3. DETERMINANTES DOS CASOS E ÓBITOS

Para Stojkoski *et al.* (2022), além dos aspectos biológicos relacionados à doença, existem, ainda, uma série de fatores críticos sociais e econômicos que afetariam as taxas de infecção e mortalidade da COVID-19 no mundo. Diante disso, pode-se agrupar tais características em:

- a) Fatores socioeconômicos: melhores condições de acesso a saneamento básico, educação e renda (Junior e Castilho, 2003; Mann, *et al.*, 1992; Lesser e Kitro, 2016.), assim como a renda *per capita* (Cestari, *et al.*, 2021; Rafael, *et al.*, 2020) são determinantes para o aumento da proliferação e do contágio de doenças, impactando negativamente o número de óbitos (Cesar, *et al.*, 2021; Jinjarak, *et al.*, 2020).
- b) Fatores demográficos: maiores níveis de aglomeração e densidade populacional seriam determinantes para a propagação, proliferação, casos e óbitos por COVID-19 (Desai, Dhaval, 2020; Jardim e Buckeridge, 2020; Leiva *et al.* (2020).
- c) Indicadores de Saúde: investimentos *per capita* em saúde possuem uma relação direta onde, quanto maiores são os investimentos em saúde, menores são os casos e óbitos por doenças acometidos (Contarato, Lima, Leal, 2019; Fernandes, Pereira, 2020).

Em princípio, observa-se um predomínio de estudos que analisam a disseminação da COVID-19 a partir de determinantes socioeconômicos, demográficos e ambientais. Nesse sentido, Silva (2020) propõe um esquema teórico que destaca os determinantes sociais da saúde como elementos centrais para a compreensão da vulnerabilidade à COVID-19. De forma complementar, Prata et al. (2020) demonstram que variáveis climáticas, especialmente a temperatura, exercem influência significativa sobre a transmissão do vírus em cidades brasileiras de clima tropical e subtropical. Já Khalatbari-Soltani et al. (2020) enfatizam a importância da coleta sistemática de dados sobre determinantes socioeconômicos desde os estágios iniciais da pandemia, evidenciando seu papel na identificação de grupos mais expostos aos riscos sanitários.

No contexto brasileiro, Cestari et al. (2021) identificam que áreas urbanas marcadas por condições socioeconômicas desfavoráveis apresentam maior incidência de COVID-19, indicando que a desigualdade social atua como fator associado ao aumento da vulnerabilidade à doença. De modo convergente, Pires (2020) argumenta que populações socialmente

vulnerabilizadas sofrem impactos desproporcionais das crises sanitárias, em razão de processos históricos de exclusão social e da maior exposição a riscos econômicos e sanitários. Por sua vez, ao analisar o território dos Estados Unidos, Mollalo et al. (2020) observam uma relação espacial positiva entre a incidência da COVID-19 e a desigualdade de renda, evidenciando que contextos de maior disparidade socioeconômica tendem a concentrar maiores taxas da doença.

Centros urbanos aglomerados possuem maior probabilidade de serem indutores do aumento da velocidade do espalhamento da doença no espaço urbano. Jardim e Buckeridge, (2020) analisaram a cidade de São Paulo e seus “nós” urbanos, detectando que existe uma relação entre densidade populacional e casos de COVID-19. Leiva *et al.* (2020) discutem sobre a forte relação existente entre a alta densidade das aglomerações, os números de moradores residentes por domicílio e o uso intensivo do sistema de transporte com o aumento dos casos de COVID-19 no Brasil e no mundo e concluem que “ [...] a estrutura urbana e a organização das cidades interferem na taxa de distanciamento social e, portanto, no ritmo de contágio da doença [...]” (Leiva *et al.* 2020). Países com uma maior proporção de população urbana tiveram uma maior mortalidade da doença em relação a cidades menores devido ao fato de essas cidades terem maior exposição à doença devido às altas taxas de densidade demográfica (Jinjarak, *et al.*, 2020).

Em meio a crises econômicas, a tendência de crescimento em investimentos em saúde e estrutura hospitalar se faz necessário para que as taxas de mortalidade sejam amenizadas (Jinjarak, *et al.*, 2020). Em estudos para os municípios do estado de Alagoas, Silva *et al.* (2023) verificou haver diferença significativa quanto aos investimentos em saúde direcionados para cada diferente cidade analisada. Rodrigues e Raupp (2023) apontam que os gastos direcionados ao enfrentamento da COVID-19 foram capazes de mitigar a mortalidade pela doença.

Quadro 1: Fatores que influenciam número de casos e óbitos da COVID 19.

Determinante	Autores	Discussão	Relação
Fatores Socioeconômicos: Renda <i>Per Capita</i>	Junior e Castilho, 2003; Mann, et al., 1992; Lesser e Kitro, 2016.; Cestari, et al., 2021; Cesar, A. E. M. et al., 2021; Jinjarak, et al., 2020.	Renda <i>per capita</i> como fator determinante para casos e óbitos de COVID-19.	Inversa

Fatores Demográficos: Densidade Populacional	Desai, Dhaval, 2020; Jardim e Buckeridge, 2020; Leiva, et al., 2020; Jinjark, et al., 2020.	Fatores como aglomeração e densidade populacional são determinantes para a propagação, proliferação, casos e óbitos por COVID-19.	Direta
Indicadores de Saúde: Investimento per capita em saúde	Contarato, Lima e Leal, 2019; Fernandes, Pereira, 2020; Jinjark, et al., 2020; Rodrigues e Raupp (2023)	Investimentos per capita em saúde mitigam a quantidade de casos e óbitos de COVID-19.	Inversa

Fonte: Elaboração própria com base nos autores citados na presente seção.

4. COVID NO BRASIL

A desigualdade no nível de desenvolvimento da Região Norte em relação às demais grandes regiões do país contribuiu para a maior fragilidade desse território diante da crise pandêmica. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, no Anuário 2022, a região Norte do Brasil compreendia cerca de 45,25% do território nacional e 8,5% da população total (IBGE, 2022). Com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,683, calculado com base nos dados do Censo Demográfico de 2022 e disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2022), a região Norte apresenta indicadores sociais, econômicos e demográficos abaixo da média nacional, cujo IDH é de 0,766.

Mendonça et al. (2020) demonstram que vulnerabilidades socioeconômicas estruturais, associadas a limitações no acesso à atenção básica em saúde, ampliaram a exposição da população nortista aos impactos da COVID-19. Complementarmente, dados oficiais do Ministério da Saúde² indicam que, no período de 27 de março de 2020 a 31 de dezembro de 2022, a Região Norte acumulou 2.839.575 casos confirmados e 51.363 óbitos por COVID-19, correspondendo a uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente 1,81%.

A taxa de letalidade aparente foi calculada a partir da razão entre o número de óbitos e o número de casos confirmados de COVID-19, multiplicada por 100, $((\text{óbitos}/\text{casos}) \times 100)$. Trata-se de um indicador dependente da capacidade de testagem, notificação e registro dos casos, não devendo ser confundido com a taxa real de letalidade da doença.

No interior da região, destacaram-se os estados do Pará, Tocantins e Roraima, que concentraram os maiores números de casos e óbitos no período analisado, evidenciando assimetrias intrarregionais já apontadas pela literatura.

Por sua vez, a Região Nordeste respondeu, entre 2010 e 2020, por aproximadamente 13% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, segundo dados das Contas Regionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). A estrutura produtiva regional é fortemente concentrada no setor de serviços, que representou cerca de 70% do PIB nordestino no período, englobando atividades que dependem intensamente do contato humano, como comércio, transporte e serviços pessoais. Nesse contexto, as medidas de distanciamento social adotadas durante a pandemia da COVID-19 impactaram de forma significativa a dinâmica econômica da região.

² MINISTÉRIO DA SAÚDE. Painel COVID-19 – Casos e Óbitos no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Informação e Saúde Digital – SEIDIGI, Departamento de Monitoramento, Avaliação e Disseminação de Informações Estratégicas em Saúde – DEMAS. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html

Por concentrar o maior número de unidades federativas do país, a Região Nordeste enfrenta desafios estruturais relacionados ao acesso e à oferta de serviços de saúde, especialmente nos municípios do interior e em áreas rurais. Nesse contexto, Galvão et al. (2019) destacam que a organização da rede assistencial não assegura o acesso oportuno aos serviços de saúde para toda a população, impondo obstáculos adicionais às usuárias residentes fora dos grandes centros urbanos. Ademais, a trajetória histórica da Região Nordeste é marcada por desigualdades persistentes no volume de investimentos e na distribuição da infraestrutura em saúde, resultando em heterogeneidades no acesso e na qualidade dos serviços prestados (Souza et al., 2019). Essas fragilidades estruturais contribuíram para a intensificação dos impactos da pandemia de COVID-19 na região. Conforme dados do Ministério da Saúde (MS), a quantidade de casos acumulados entre os meses de março de 2020 e dezembro de 2022 na região ultrapassou a marca de 7 milhões e, para os óbitos confirmados pela doença, os números chegam a 133.829, correspondendo a uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente de 1,80%.

Por se tratar de uma fatia nacional que abriga os estados com maiores índices de pobreza, má distribuição de riqueza e recursos, pouco acesso aos meios de saúde e saneamento, vulnerabilidade socioeconômica, históricos de não apoio político ou direitos trabalhistas, desigualdade e similaridades nos índices de IDH, os fatores contextuais do Nordeste possui condições que favoreceram essas altas taxas (Kerr et al., 2020).

No que se refere à Região Centro-Oeste, sua relevância econômica está fortemente associada à produção e exportação de commodities agropecuárias e à indústria de transformação vinculada ao agronegócio. De acordo com as Contas Regionais do IBGE, entre 2010 e 2020, a região apresentou participação média de aproximadamente 10% no PIB nacional, com destaque para os estados de Mato Grosso e Goiás. Ainda segundo o IBGE, a Região Centro-Oeste apresentou IDH elevado, reflexo de indicadores relativamente favoráveis de educação, longevidade e renda, associados à dinâmica econômica regional. Entretanto, apesar desses indicadores positivos, dados do Censo Demográfico de 2010 revelam que a região registrou Índice de Gini de 0,601, evidenciando elevado grau de desigualdade de renda, o que a coloca entre as regiões com maior concentração de renda no país.

Em sua última pesquisa, o Censo 2022 apresentou que, na região Centro-Oeste, 54,27% das casas são conectadas à rede de esgoto, 85,65% são domicílios com abastecimento de água encanada e 93,22% das residências possuem coleta seletiva de lixo (Censo, 2022). Tal cenário possui relação direta com a COVID-19, uma vez que existe uma relação inversa entre

as variáveis de saúde e saneamento e os índices da doença, ou seja, quanto maior são os acessos aos serviços de saneamento, menores são as taxas de incidência de COVID-19 (Silva *et al.*).

Na região Centro-Oeste, os dados do painel da COVID do MS, mostram que o número acumulado de casos de COVID-19 na região, do dia 27/03/2024 a 30/12/2022 foi de 4.164.493, aproximadamente 40,51% a menos que o número de casos informado para a região Nordeste, e, os óbitos acumulados, na mesma época, foram de pouco mais de 65.500, gerando uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente 1,84%. Mesmo com níveis de desenvolvimento melhores do que a região Norte e Nordeste, a letalidade aparente da doença permaneceu igual nas três regiões.

O estado que lidera em casos e óbitos é Goiás, seguido do Distrito Federal. Ser o Centro Administrativo do País e compilar todas as esferas de poder em sua região, pode, em partes, explicar a relação de óbitos e casos pela doença na região. A perpetuação, por parte do então Governo, de discursos de normalidade quanto ao enfrentamento da pandemia causou, principalmente nos residentes da região Centro-Oeste, um “afrouxamento” das medidas de segurança. A justificativa de que a crise estava “controlada” e “estabilizada”, dava à população uma falsa sensação de estabilidade (Hur, Cameselle, Alzate, 2021) o que pode explicar os altos índices.

Passando para a Região Sul, ela é composta por três estados, sendo eles Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com um PIB superior a 500.000 mi em seus 3 estados (IBGE, 2021) e uma economia mista, a região se destaca pelas indústrias de transformação e, principalmente, pela atividade agropecuária. Com uma área total de 576.736.8211 km² e uma população total de 29.937.706 habitantes (Censo, 2022), a região é a menor do País territorialmente. Possuindo altas taxas de escolaridade, saneamento básico, desenvolvimento humano, exportação de bens e serviços e uma estrutura industrial diversificada, a região apresenta uma participação expressiva na economia nacional (Moura; Werneck, 2001).

Em relação à COVID, a região Sul acabou sendo prejudicada especialmente na 3^a onda de contaminação, sendo essa, na sexta semana do ano de 2022. A terceira onda sobreveio de forma abrupta, atingindo, mais fortemente, a região Sul do país que, apesar da alta cobertura vacinal em 2022, não foi suficiente para cessar os óbitos por COVID-19 (Moura *et al.*, 2022). No aglomerado, a região Sul teve um total de 7.712.937 de casos, do mês de março de 2020 a dezembro de 2022 e, 109.809 óbitos, o que corresponde a uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente 1,42%. Taxa inferior às demais regiões. O estado que lidera o ranking na região sul de maiores casos e mortes é o Paraná. O que pode explicar esse número

no estado é a maior concentração de pessoas economicamente ativas na região (Hallal *et al.*, 2020).

Por fim, a Região Sudeste é composta pelos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo e concentra a maior parcela da atividade econômica nacional. De acordo com as Contas Regionais do IBGE, no período de 2010 a 2020, o Sudeste respondeu, em média, por cerca de 53% do PIB brasileiro, com valor médio anual aproximado de R\$ 1,18 trilhão, evidenciando sua centralidade econômica no país. No contexto da pandemia de COVID-19, a região também apresentou protagonismo epidemiológico. O primeiro caso confirmado da doença no Brasil foi registrado no estado de São Paulo, em fevereiro de 2020, conforme dados da Universidade Aberta do Sistema Único de Saúde (UNA-SUS, 2020). Ademais, segundo informações consolidadas do Ministério da Saúde, entre março de 2020 e dezembro de 2022, a Região Sudeste concentrou aproximadamente 40% dos casos confirmados e cerca de 49% dos óbitos por COVID-19 no território nacional, configurando-se como a região mais impactada em termos absolutos.

A respeito dos números, a região acumulou, dos meses de março de 2020 a dezembro de 2022, um total de 14.407.277 casos da doença e 333.330 óbitos no mesmo período, tendo a maior letalidade aparente do país com 2,31%. São Paulo possui o maior número de casos acumulados, seguido de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Sobre os óbitos acumulados, o estado de São Paulo continua na dianteira, com 177.411 óbitos no período acima descrito.

Diversos fatores contribuem para que esses números e porcentagens. O Sudeste concentra os estados mais populosos do Brasil, dessa forma, espera-se um número alto de casos e mortes na região. Outro ponto que vale ser tocado é sobre a densidade demográfica dos estados. Estudos apontam que altas densidades populacionais tornam os centros urbanos mais vulneráveis durante períodos epidêmicos (Desai, 2020). Não obstante, os maiores conglomerados de habitações conhecidas como “favelas” estão nos estados que compõem a região. Para Oliveira e Arantes (2020), os moradores que vivem nos miolos e subúrbios, estão mais vulneráveis à contração de quaisquer tipos de doenças, devido a estarem contemplados nas taxas de pobreza e condições precárias.

O Índice de Gini da Região Sudeste, calculado a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), apresentou, em 2020, o valor de 0,528, segundo o IBGE. Esse resultado corrobora as análises de Sharifi e Girmsir (2020), que destacam como os efeitos das pandemias atingem de forma desigual os diferentes estratos sociais, penalizando de maneira mais intensa grupos economicamente vulneráveis. Para além disso, os autores argumentam que processos pandêmicos tendem a intensificar desigualdades

sociais preexistentes, tornando o processo de recuperação das sociedades mais lento e assimétrico.

É válido ressaltar ainda que, as cidades que compõem a região Sudeste possuem pontos estratégicos de malhas rodoviárias, aéreas e fluviais importantes para o país. A grande quantidade de fluxo e tráfego, seja de quaisquer meios de transporte, se tornaram uma ponta chave para a propagação e disseminação do vírus. Santos e Silveira (2018) apontam que os meios de transporte, principalmente os aeroportos, são meios estratégicos que desencadeiam fluxos migratórios.

Taveira, Ribeiro e Firme (2024), analisaram os municípios brasileiros e reforçaram que as vulnerabilidades locais exerceram papel central nas intensidades da pandemia. Leiva *et al.* (2020), ao discutirem a estrutura urbana e a organização das cidades, evidenciaram que centros com maior densidade e mobilidade populacional apresentaram taxas de contágio mais aceleradas. Câmara *et al.* (2020), ao investigarem os municípios do Ceará, destacaram a influência da vulnerabilidade socioeconômica nos padrões de disseminação, conclusão que dialoga diretamente com o caso mineiro.

Por fim, os estudos sobre características multidimensionais nas regiões metropolitanas brasileiras reforçam a importância de considerar variáveis demográficas, sociais e econômicas para compreender a difusão e os efeitos da Covid-19 (Da Silva Pereira e Júnior, 2020), fornecem subsídios para análises mais detalhadas sobre os índices.

Tabela 1: Dados referentes às Regiões brasileiras e aos casos e óbitos da COVID 19.

Região	Participação Territorial	Indicadores Socioeconômicos	Casos acumulados (03/2020–12/2022)	Óbitos acumulados (03/2020–12/2022)	Taxa Letalidade
Norte	45,25%	IDH: 0,683 (Censo 2022); abaixo da média nacional (0,766)	2.839.575		
Nordeste	18,27%	~13% do PIB (2010–2020); serviços ≈ 70% do PIB regional	7.206.999	133.829	1,80%
Centro Oeste	18,86%	~10% do PIB (2010–2020); IDH elevado; Gini: 0,601 (Censo 2010); saneamento (Censo 2022)	4.164.493	65.522	1,84%
Sul	6,77%	PIB > R\$ 500 bi (2021); altos níveis de escolaridade, saneamento e IDH	7.712.937	109.809	1,42%
Sudeste	10,85%	~53% do PIB (2010–2020); PIB médio anual ≈ R\$ 1,18 tri; Gini: 0,528 (2020)	14.407.277	333.330	2,31%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados citados na presente seção.

5. MINAS GERAIS E A COVID 19

Minas Gerais é o estado com o maior número de municípios do Brasil e o segundo estado mais populoso do país (IBGE, 2020), o que por si só justifica sua relevância no cenário nacional durante a pandemia. Conforme detalhado no estudo de Lima, Fonseca e Santos (2020), a entrada do COVID-19 no estado mineiro ocorreu, sobretudo, por cidades mais conectadas nacionalmente e internacionalmente, como Belo Horizonte, Uberlândia e Juiz de Fora, que funcionam como importantes polos de mobilidade urbana e de circulação de pessoas e mercadorias. Apesar de inicialmente a contaminação acontecer de maneira mais lenta que nos demais estados (como no Amazonas, por exemplo), as medidas municipais de flexibilização visando amenizar os impactos no comércio levaram ao crescimento da curva do número de casos.

A difusão e a disseminação da doença ocorreram de forma desigual entre os centros urbanos, variando de acordo com fatores demográficos, condições socioeconômicas, indicadores de saúde e características da rede urbana, como hierarquia das cidades e fluxos populacionais. Estudos que analisam a dinâmica territorial da pandemia em Minas Gerais apontam que essas desigualdades estruturais influenciaram diretamente os padrões de incidência e mortalidade observados no estado (Câmara et al., 2020).

Regiões como o Vale do Mucuri e o Vale do Rio Doce apresentaram níveis de vulnerabilidade geral mais elevados, enquanto áreas como o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba registraram indicadores mais favoráveis, tanto em relação à infraestrutura de saúde quanto às condições econômicas e demográficas (Oliveira et al., 2020). Firme, Ribeiro e Taveira (2022) concluíram que as desigualdades estruturais e carências no sistema de saúde mineiro foram determinantes para explicar os diferenciais nos índices de casos e óbitos no estado.

Além de características estruturais, estudos apontam que a propagação da pandemia em Minas Gerais esteve associada à conectividade urbana e aos fluxos rodoviários entre os municípios. Teixeira e Souza (2020) destacam que cidades localizadas em eixos de circulação mais intensos apresentaram maiores taxas de contágio. Lima, Fonseca e Santos (2020) também evidenciam que o vírus se disseminou inicialmente pelas áreas mais conectadas e, em seguida, atingiu as regiões com menor infraestrutura de saúde. A distribuição desigual de leitos hospitalares e de equipamentos médicos — concentrados nas regiões centrais — agravou ainda mais os impactos nas porções Norte e Nordeste do estado (UFMG, 2020).

Essas diferenças estruturais e territoriais explicam parte da heterogeneidade observada nos indicadores da pandemia, reforçando a importância de analisar os resultados a partir da divisão em mesorregiões. Para Cunha e Caixeta (2020) as mesorregiões de Minas Gerais foram divididas conforme maximização de rendimentos, sendo, as cidades com forte relação de desenvolvimento se juntando nas porções centrais, o que ocasionou, ao longo do tempo, estruturas econômicas desiguais. Com uma divisão focada em inter-relações, as mesorregiões mineiras se dividem em setores conforme sua atividade econômica (Hespanhol *et al.*, 2015).

As mesorregiões central e sul possuem estruturas altamente especializadas em instalações industriais. Já as mesorregiões sudoestes e triângulo mineiro, possuem forte influência na agropecuária modernizada por estarem dividindo fronteiras com os estados de Goiás e São Paulo, sofrendo assim o efeito transbordamento destas regiões (Luz, Focheratto, 2022).

De acordo com o IBGE (2017), as Regiões Geográficas Intermediárias constituem uma divisão territorial criada para substituir as antigas mesorregiões, com o objetivo de refletir de forma mais adequada às dinâmicas urbanas, econômicas e de articulação regional do território brasileiro. Essas regiões são definidas a partir da influência exercida por centros urbanos de maior hierarquia sobre os municípios ao seu entorno, considerando fluxos de gestão pública, serviços, comércio e deslocamentos populacionais. Nesse novo arranjo territorial, o estado de Minas Gerais está organizado em 13 Regiões Geográficas Intermediárias, a saber: Belo Horizonte, Montes Claros, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora, Barbacena, Varginha, Pouso Alegre, Uberaba, Uberlândia, Patos de Minas e Divinópolis (Figura 1).

Figura 1: Regiões Intermediárias Mineiras



Fonte: IBGE Mapas

Os dados abaixo apresentados, foram obtidos a partir do Painel de Informações sobre Casos e Óbitos por COVID-19 do Ministério da Saúde, com atualizações semanais consolidadas todas as quintas-feiras, incluindo registros até a semana epidemiológica

imediatamente anterior. Os dados têm caráter preliminar e estão sujeitos a revisões, sendo provenientes de fonte oficial única, composta pelos registros de casos e óbitos confirmados repassados pelas Secretarias Estaduais de Saúde das 27 Unidades da Federação ao Ministério da Saúde. Para esse estudo, os dados foram extraídos, considerando o período de março de 2020 a dezembro de 2022, em nível municipal e, posteriormente, agregados conforme o recorte das Regiões Geográficas Intermediárias adotado na pesquisa. Tal procedimento foi necessário, uma vez que o painel oficial do Ministério da Saúde não disponibiliza as informações segmentadas diretamente por esse recorte regional, exigindo a consolidação manual dos dados de cada município das respectivas regiões.

Segundo Moura *et al.* (2022), no período analisado ainda era vivenciado as ondas da COVID-19, o que permite analisar os impactos das diferentes fases da pandemia em termos de incidência, letalidade e distribuição territorial, além de permitir medir a eficácia das medidas governamentais de contenção da doença (Aleixo *et al.*, 2020).

A região intermediária Metropolitana de Belo Horizonte (RIMBH) conta com 6.284.542 habitantes (FJP, 2021) e inclui a capital do estado, Belo Horizonte (2.512.070 habitantes). Entre março de 2020 e dezembro de 2022, foram registrados 1.014.918 de casos na região intermediária, sendo que 19.096 deles evoluíram para óbitos. O município de Belo Horizonte é responsável por 469.547 destes casos acumulados de infecção pelo vírus da COVID-19, sendo 8.256 óbitos, o que aponta para uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente 1,76% na cidade de BH e 1,88% na região intermediária metropolitana. A alta densidade da capital e o fato de ser referência regional em serviços médicos e hospitalares, explicam a alta concentração de casos e óbitos. Conforme o estudo de Corrêa *et al.* (2020) e Brant *et al.* (2022), o papel central na detecção e no atendimento à pessoas infectadas, fez com que o fluxo de pacientes das cidades vizinhas pressionou o aumento do leito de hospitalares e a demanda por serviços especializados em algumas regiões. O menor município em população que compõe a RIMBH é Santa Bárbara, com 31.324 habitantes. Nele ocorreram 7.720 casos acumulados de infecção e 54 óbitos acumulados até o fim de 2022.

A região intermediária de Montes Claros abrange 86 dos 853 municípios de Minas Gerais, concentrando, aproximadamente, 8% da população mineira (FJP, 2021). Nesta região, a cidade de Montes Claros possui a maior população, com 409.341 habitantes, em registros para o ano de 2022. O município teve 96.702 casos acumulados de infecções de COVID-19 e um total de 1.093 óbitos acumulados, com uma taxa de letalidade aparente de aproximadamente 1,13%. Análises feitas por De França *et al.* (2021) e por Firme *et al.* (2022) mostraram que a concentração dos surtos iniciais aliada com o baixo investimento *per capita*

em saúde, observado na região Norte de Minas, favoreceu o surgimento de picos críticos nos momentos de maior severidade da doença, corroborando com a relação inversa observada entre o investimento em saúde e a letalidade da pandemia. Já o menor município em população da região intermediária, Espinosa, registrou 3.358 casos acumulados da patologia e um total de 48 mortes registradas (1,42%), para um total de pouco mais de 31 mil habitantes.

Ademais, a região intermediária de Teófilo Otoni também é composta por 86 municípios, e possui 1,22 milhões de habitantes (FJP, 2021). Sendo o polo da região, Teófilo Otoni possui a maior quantidade de habitantes, 140.592 em 2022, e registrou 20.288 casos de COVID-19, tendo 372 deles evoluído para óbito, compondo uma taxa de letalidade aparente de 1,83% até o fim do ano de 2022. Olhando para o menor município populacional da região, Pedra Azul possui 24.324 habitantes, e atingiu 2.497 casos da infecção viral, tendo 49 óbitos acumulados (1,96%). No geral, essa região apresentou uma disseminação mais lenta da Covid-19 em comparação com as demais regiões do centro-sul de Minas, porém, apresentou mais vulnerabilidade decorrente da menor oferta de leitos e a carência de infraestrutura hospitalar (SES-MG, 2021; FIOCRUZ, 2022). Estudos conduzidos pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e os dados da prefeitura de Teófilo Otoni mostram que a resposta local foi fortalecida com a criação dos centros de testagem e vacinação itinerantes, que contribuiu para estabilizar o número de mortes no final de 2022. (Prefeitura de Teófilo Otoni, 2022; UFVJM, 2021).

Segundo dados de 2021 da Fundação João Pinheiro, a região intermediária de Governador Valadares comportava 771,7 mil pessoas, contendo 6,8% dos municípios de Minas Gerais (58). Governador Valadares é a cidade com maior contingente de habitantes (279.885) da região intermediária e o polo da região. A cidade registrou durante a pandemia, até o ano de 2022, um total de 55.681 casos e 1.530 óbitos de COVID 19, com uma taxa de letalidade aparente da doença, portanto, de 2,74%, bem acima da maioria das regiões. Paralelamente, o menor município em população da região intermediária, Resplendor, somou 3.558 casos acumulados, para uma população de 17.397 habitantes, e um total de 74 óbitos (letalidade aparente de 2,07%). O estudo de Firme *et al* (2022) indica que Governador Valadares, seguida de Ipatinga, Juiz de Fora, Contagem e Uberaba foram os municípios que tiveram maior índice de mortalidade pelo Covid. Segundo os autores, centros urbanos, quentes, com maiores índices de poluição e desigualdade, além de maior atividade econômica e movimentação de funcionários, apresentaram os maiores problemas no controle do contágio, o que explica os índices elevados dessa região.

Na região intermediária de Ipatinga, o município de João Monlevade possui a menor população, com 79.910 habitantes, e registrou, até o fim do ano de 2022, 281 óbitos em um total de 16.792 casos acumulados de COVID-19, gerando uma taxa de letalidade aparente de 1,67%. A maior concentração de população da região está em Ipatinga, com 263.410 habitantes. A cidade registrou 52.431 casos confirmados da doença e 995 óbitos (letalidade aparente de 1,89%). No Vale do Aço o perfil de casos graves deu-se, em partes, pela existência de comorbidades nos pacientes, neste caso, relacionado ao vínculo com os centros industriais, além da densidade populacional nos bairros centrais e perfil comercial da cidade (Da Rocha *et al*, 2024).

A maior região intermediária de Minas Gerais tem o município de Juiz de Fora com o maior contingente populacional, com um total de 568.873 habitantes em 2022. Municípios do porte de Juiz de Fora tendem a apresentar uma quantidade maior de casos por conta da densidade demográfica, porém, a análise comparativa feita por Paula Júnior *et al.* (2021) evidencia que os gastos per capita em saúde e a capacidade hospitalar do município impactaram positivamente no número de casos e óbitos. A cidade no período analisado teve uma quantidade acumulada de 78.215 casos de COVID-19 e 2.368 óbitos, com uma letalidade aparente de 3,02%, a maior do estado. Já o menor município em população, Bicas, registrou apenas 56 óbitos para um total de 4.044 casos confirmados (1,38%).

A região geográfica intermediária de Barbacena, possui como polo de maior concentração populacional a própria cidade de Barbacena, que registrou 137.313 habitantes até o ano de 2022. Os dados da pandemia da COVID-19, até o fim do mesmo ano, totalizaram 19.993 casos acumulados da infecção viral, em um cenário de 371 mortes, uma taxa de letalidade aparente de 1,85%. A cidade de Conselheiro Lafaiete, com uma população quase semelhante, em números, à cidade de Barbacena, com 128.589 habitantes, registrou um número maior de casos de COVID-19, com 26.928, no entanto, a quantidade de óbitos foi menor, com 326 casos (letalidade aparente de 1,21%). Neste caso, a diferença entre cidades de portes semelhantes pode ser explicada por fatores locais como clima e estrutura etária (Firme *et al*, 2022) como também pelo investimento que cada município destinou na prevenção e tratamento da Covid-19 (Coura-Vital, *et al*, 2021).

A região intermediária de Pouso Alegre tem como maior concentração populacional a cidade de Poços de Caldas que, entre 167.397 habitantes, registrou 33.617 casos acumulados de COVID-19, com 611 óbitos acumulados e letalidade parente de 0,92% para o período de 2020 a 2022. Baependi, menor cidade da região intermediária, com 19.148 habitantes, apresentou 3.885 casos acumulados e apenas 38 óbitos (letalidade de 0,97%). Evidências

clínicas analisados no estudo de Romero *et al*, (2022) indicam que a capacidade hospitalar da região e as características etárias, além da prevalência de comorbidades foram fatores chaves na determinação de parte dos óbitos registrados.

A região intermediária de Uberaba possui, em suas cidades componentes, a cidade de Uberaba como polo e principal cidade. Com 333.783 habitantes, o município apresentou 104.630 casos acumulados e 1.622 óbitos, levando a uma taxa de letalidade aparente de 1,55%. O menor município da região, Iturama, atingiu 265 óbitos em total de 13.094 casos confirmados, em uma população de 39.263 habitantes, tendo uma letalidade de 2,02%, maior que a cidade polo da região intermediária. Polos como Uberaba, que têm uma estrutura hospitalar consolidada, tendem a absorver pacientes das regiões ao entorno, o que pode reduzir a mortalidade ou sobrestrar o sistema (Coura-Vital *et al*, 2021).

A região intermediária de Uberlândia tem como maior contingente populacional a cidade de Uberlândia, com um total de 691.305 habitantes. A pandemia da COVID-19 registrou até o ano de 2022, um total de 233.939 casos confirmados, condição que levou a 3.500 óbitos (letalidade de 1,49%). Monte Carmelo registrou 206 óbitos acumulados em meio a 12.878 casos confirmados (letalidade 1,59%), sendo o município de menor índice populacional, com 47.809 habitantes. Nesta região, estudos apontam que as medidas municipais de abertura e fechamento do comércio impactam diretamente a curva de casos e o número de óbitos. (De Brito, *et al*, 2022)

A região intermediária de Patos de Minas possui como cidade-polo a própria Patos de Minas. Os dados de 2022 indicam que, a abrangência da infecção viral da COVID-19, em um total de 39.500 casos confirmados, é um cenário de 631 óbitos acumulados, uma taxa de letalidade aparente de 1,59% para uma população de 152.488 habitantes. O menor município em população, Unaí, de 84.378 habitantes, registrou 23.772 casos acumulados e 304 óbitos (1,27%). Essa região, caracterizada pelo perfil agrícola, tende a ter uma maior dispersão populacional maior e dificuldades no acesso a serviços de essenciais, o que influencia o perfil da pandemia, a letalidade e a transmissão do vírus (Firme *et al*, 2022)

A região intermediária de Varginha tem como maior população a cidade de Varginha que, para 135.558 habitantes, em dados do ano de 2022, obtiveram 35.893 casos acumulados de COVID-19 e um total de 446 óbitos (1,24%). O pequeno município de Piumhi registrou 143 óbitos para a patologia, constando 11.112 casos confirmados em um total de 34.691 habitantes, o menor índice populacional da região, gerando uma taxa de letalidade aparente de 1,28%.

Por fim, a região intermediária de Divinópolis, cuja cidade é o polo da região, contabilizou um total de 44.689 casos e 752 óbitos (1,68%), possuindo uma população de 238.230 habitantes. Por sua vez, a menor cidade da região é Dores do Indaiá, com 13.483 habitantes, 2.453 casos acumulados e 23 óbitos (0,93%).

Em ambas as regiões (Varginha e Divinópolis) a densidade demográfica foi um dos fatores principais para a explicação no número de casos e óbitos. Amaral *et al.* (2020) destacam o fator social e as subnotificações, reiterando que regiões mais pobres tendem a ter um maior número de casos e muitas vezes não notificados, devido à distância dos centros hospitalares. A centralização dos recursos cria uma dependência das cidades vizinhas com os polos, gerando sobrecarga no sistema de saúde (Xavier *et al.*, 2020).

Tabela 2: Caracterização das regiões intermediárias de Minas Gerais para o período de mar/2020 a dez/2022

Região Geográfica Intermediária	População Região	Município polo (população)	Renda <i>per capita</i> (polo)	Gastos <i>per capita</i> com saúde (polo)	Casos acumulados (polo)	Óbitos acumulados (polo)	Letalidade aparente (polo)
Belo Horizonte	6.280.000	Belo Horizonte (2.512.070)	41.818,32	1.738,72	469.547	8.256	1,76%
Montes Claros	1.670.000	Montes Claros (409.341)	25.870,23	973,02	96.702	1.093	1,13%
Teófilo Otoni	1.220.000	Teófilo Otoni (140.592)	20.893,97	1.172,78	20.288	372	1,83%
Governador Valadares	771.700	Governador Valadares (279.885)	26.165,06	1.318,56	55.681	1.530	2,74%
Ipatinga	1.022.300	Ipatinga (263.410)	65.869,82	1.285,04	52.431	995	1,89%
Juiz de Fora	2.334.500	Juiz de Fora (568.873)	35.145,34	1.050,70	78.215	2.368	3,02%
Barbacena	772.700	Barbacena (137.313)	25.335,18	875,85	19.993	371	1,85%
Pousos Alegre	1.289.400	Poços de Caldas (167.397)	69.478,81	1.742,99	33.617	611	0,92%
Uberaba	800.400	Uberaba (333.783)	59.943,87	1.351,24	104.630	1.622	1,55%
Uberlândia	1.161.500	Uberlândia (691.305)	61.038,02	1.377,10	233.939	3.500	1,49%
Patos de Minas	819.400	Patos de Minas (152.488)	39.738,04	1.003,48	39.500	631	1,59%
Varginha	1.634.600	Varginha (135.558)	58.817,87	1.315,71	35.893	446	1,24%
Divinópolis	1.300.600	Divinópolis (238.230)	34.355,36	883,75	44.689	752	1,68%

Fonte: Elaboração Própria segundo fontes do IBGE e da FJP.

É interessante ressaltar que, assim como verificado por Zhang e Schwartz (2020), é indispensável a consideração do impacto que uma cidade possui sobre os seus vizinhos. Estudos apontam que, nas cidades-polo, os números de casos de COVID-19 em muito superaram os das cidades limítrofes, o que em parte se deve ao deslocamento dos moradores das cidades vizinhas em direção aos centros urbanos em busca de tratamento médico especializado para a doença, indisponível em seus municípios de origem (Xavier *et al*, 2020; Amaral *et al*, 2020).

Cruzando os dados municipais de casos e óbitos com indicadores socioeconômicos e de infraestrutura para as regiões intermediárias de Minas Gerais, observa-se que a gravidade e o desenvolvimento da pandemia em cada região deram-se por uma combinação de fatores como densidade demográfica, conectividade urbana, capacidade hospitalar e investimento em saúde. Os estudos de Xavier *et al*, (2020), Coura-Vital *et al*, (2021) e Firma *et al* (2022) sustentam a hipótese de que políticas públicas sensíveis às características individuais de cada região são essenciais para mitigar as desigualdades e garantir uma resposta eficaz no combate à pandemia e seus impactos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estreitando as associações de casos e óbitos por Covid-19 com as características socioeconômicas dos municípios, é possível observar algumas associações na literatura. De forma geral, a análise do material estudado indica que a disseminação e a gravidade da COVID-19 estão associadas a um conjunto de fatores estruturais, entre os quais se destacam as condições socioeconômicas, a desigualdade social, a densidade populacional e a capacidade do sistema de saúde. Municípios caracterizados por maior desigualdade interna, maior informalidade no mercado de trabalho e menor acesso a serviços essenciais apresentaram maior vulnerabilidade à doença, refletida em taxas mais elevadas de casos e óbitos.

No que se refere aos fatores demográficos, a densidade populacional se mostra como um fator decisivo para a propagação da SARS-CoV-2. Em Minas Gerais, a elevada heterogeneidade territorial — decorrente do grande número de municípios e da concentração populacional em centros urbanos específicos — resultou em padrões distintos de disseminação do vírus. Municípios mais densos e integrados à rede urbana estadual concentraram maior número de casos e óbitos, enquanto áreas menos densas apresentaram disseminação mais lenta, ainda que com limitações estruturais relevantes. Entre as regiões intermediárias destacaram-se no contexto pandêmico, Governador Valadares e Juiz de Fora com as maiores taxas no estado.

Ao focar a análise nas cidades polo e nas menores cidades das regiões intermediárias de Minas Gerais observou-se que, com exceção da região intermediária de Uberaba em que a taxa de letalidade foi menor no menor município pertencente à região intermediária, em geral, as cidades-polo possuem maior número de casos óbitos e letalidade aparente. Estas exercem papel central na dinâmica regional, atraindo fluxos intensos de pessoas em busca de trabalho, serviços e atendimento médico. Essa centralidade, embora fundamental para o funcionamento regional, ampliou a exposição ao vírus e contribuiu para o agravamento dos indicadores epidemiológicos, sobretudo em contextos de elevada desigualdade social.

Evidencia-se também que os municípios que concentram maior atividade econômica e maior população, como Belo Horizonte, Uberlândia, Juiz de Fora, Ipatinga e Montes Claros, registraram os maiores volumes absolutos de casos e óbitos. Nessas localidades, a combinação entre densidade demográfica, mobilidade urbana intensa e centralidade regional ampliou o risco de contágio, ao mesmo tempo em que a estrutura econômica exigiu maior circulação de pessoas mesmo durante períodos críticos da pandemia.

Por outro lado, os indicadores de saúde revelaram um papel central na mitigação dos impactos da COVID-19. Municípios e regiões intermediárias que apresentaram maiores investimentos per capita em saúde e melhor infraestrutura hospitalar demonstraram maior capacidade de resposta à crise, refletindo em taxas relativamente menores de mortalidade ao longo do período analisado. A disponibilidade de leitos, equipamentos e equipes médicas mostrou-se determinante para conter o avanço da doença, especialmente nos momentos de maior pressão sobre o sistema de saúde.

Dessa forma, os resultados indicam que a pandemia em Minas Gerais não pode ser compreendida apenas a partir de indicadores isolados, mas sim como resultado da interação de diversas características regionais como densidade populacional, conectividade urbana, desigualdade social e capacidade do sistema de saúde. O padrão observado no estado acompanha, em grande medida, o comportamento identificado no restante do país, evidenciando que desigualdades estruturais preexistentes foram amplificadas durante a crise sanitária.

Como conclusão geral, o estudo permite afirmar que políticas públicas futuras voltadas ao enfrentamento de crises sanitárias em Minas Gerais devem considerar as especificidades territoriais das regiões intermediárias, uma vez que estratégias homogêneas tendem a ser menos eficazes diante de realidades tão distintas. Investimentos contínuos em saúde, redução das desigualdades socioeconômicas e fortalecimento da rede regional de atendimento são elementos centrais para mitigar os impactos de futuras pandemias e promover maior resiliência do território mineiro.

REFERÊNCIAS

- ACAPS. **COVID-19 Government measures report #2 – 26 March 2020.** Geneva: ACAPS, 26 mar. 2020. Disponível em: https://www.acaps.org/fileadmin/Data_Product/20200326_acaps_covid19_government_measures_report.pdf.
- AGÊNCIA MINAS. **PIB dos municípios de Minas tem 21 cidades responsáveis por mais da metade do resultado total de 2021.** 2021. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/pib-dos-municípios-de-minas-tem-21-cidades-responsáveis-por-mais-da-metade-do-resultado-total-de-2021>.
- ALEIXO, Natacha Cíntia Regina; DA SILVA NETO, João Cândido André; DE CASTRO CATÃO, Rafael. **A difusão temporo-espacial da COVID-19 no Amazonas.** Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, n. Especial, p. 336, 2020.
- ALI, Imran; ALHARBI, Omar ML. **COVID-19: Disease, management, treatment, and social impact.** Science of the total Environment, v. 728, p. 138861, 2020.
- ALMEIDA, Beatriz Oliveira; ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Letramento digital em tempos de COVID-19: uma análise da educação no contexto atual.** Debates em Educação, v. 12, n. 28, p. 1-18, 2020.
- ALVES, F.D. (Org) **A interface rural-urbana nas cidades pequenas no sul de Minas Gerais.** Alfenas: Ed. Associação dos Geógrafos Brasileiros - Alfenas, 2023. 311 p. ISBN: 978-65-00-59077-7
- AMARAL, Paulo HR et al. **Impact of COVID-19 in Minas Gerais, Brazil: excess deaths, sub-notified cases, geographic and ethnic distribution.** Transboundary and emerging diseases, v. 68, n. 4, p. 2521-2530, 2021.
- Anuário Estatístico do Brasil 2023: **Área territorial segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://anuario.ibge.gov.br/images/aeb/2023/s1/2_pdf/s1t1201.pdf>
- AQUINO, Estela ML et al. **Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 25, n. suppl 1, p. 2423-2446, 2020.
- AZEVEDO, Ana Lucia. **‘O tempo da ciência não é o da pressão política para aprovação de uma vacina’, destacam cientistas.** O Globo, Rio de Janeiro, 21 set. 2020. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/brasil/tempo-da-ciencia-nao-o-da-pressao-politica-para-aprovacao-de-uma-vacina-destacam-cientistas-1-24631923>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- Barberia, L.G., Moreira, N. P., Cantarelli, L., Claro, M. L., Rosa, I. S. C., Aparecida, D. (2020a). **COVID-19 Government Response Tracker for the Brazilian Federation (CGRT-BRFED).** Repositório de dados do grupo CGRT-BRFED USP. Disponível em: <https://github.com/cgrtbrfed/covid19brpolicyresponses>.
- BARRETO, Mauricio Lima. **Desigualdades en salud: una perspectiva global.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 22, p. 2097-2108, 2017.

Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVSMS). **PORTARIA Nº 561, DE 26 DE MARÇO DE 2020.** 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt0561_26_03_2020.html. Acesso em: 10 set. 2022.

BRANT, Luisa CC et al. **Cardiovascular mortality during the COVID-19 pandemics in a large Brazilian city: a comprehensive analysis.** Global heart, v. 17, n. 1, p. 11, 2022.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IPEA. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermidiárias, 2017.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/. Acesso em: 12/09/2024.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD; Fundação João Pinheiro – FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** Brasília: Ipea; 2013–. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Informação e Saúde Digital (SEIDIGI). **Painel COVID-19: Casos e Óbitos no Brasil.** Brasília: Ministério da Saúde, [202-]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html.

BUGALHO, António et al. **Documento de posição da Sociedade Portuguesa de Pneumologia para a realização de broncoscopia durante o surto de COVID-19.** Lisboa: Sociedade Portuguesa de Pneumologia, 2020.

C MARA, Samuel Façanha et al. **Vulnerabilidade socioeconômica à COVID-19 em municípios do Ceará.** Revista de Administração Pública, v. 54, p. 1037-1051, 2020.

CÂMARA, Gilberto et al. **Análise espacial da disseminação da COVID-19 no território brasileiro.** São José dos Campos: INPE, 2020. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/geocovid/>

CAMPOS, Igor Silva et al. **A vulnerability analysis for the management of and response to the COVID-19 epidemic in the second most populous state in Brazil.** Frontiers in Public Health, v. 9, p. 586670, 2021.

CASACA, Maria Carolina Guimarães et al. **Comparação de dados de infecções e mortes pelo novo Coronavírus de diferentes países do mundo com os dados brasileiros desde o primeiro infectado até o final da primeira quinzena de abril de 2020.** Brazilian Journal of health review, v. 3, n. 2, p. 3434-3454, 2020.

CESAR, A. E. M. et al. **Análise da mortalidade e letalidade por COVID-19 em uma região de baixa renda: um estudo ecológico de série temporal no Tocantins, Amazônia Brasileira.** J Hum Growth Dev, v. 31, n. 3, p. 496-506, 2021.

CESTARI, Virna Ribeiro Feitosa et al. **Vulnerabilidade social e incidência de COVID-19 em uma metrópole brasileira.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 26, n. 3, p. 1023-1033, 2021.

CHAN, Vinson Wai-Shun et al. **A systematic review on COVID-19: urological manifestations, viral RNA detection and special considerations in urological conditions.** World journal of urology, v. 39, n. 9, p. 3127-3138, 2021.

CIOTTI, Marco et al. **The COVID-19 pandemic.** Critical reviews in clinical laboratory sciences, v. 57, n. 6, p. 365-388, 2020.

CONTARATO, Priscilla Caran; LIMA, Luciana Dias de; LEAL, Rodrigo Mendes. **Crise e federalismo: tendências e padrões regionais das receitas e despesas em saúde dos estados brasileiros**. Ciência e Saúde Coletiva, v. 24, n. 12, p. 4415-4426, 2019.

CORRÊA, Paulo Roberto Lopes et al. **The importance of surveillance in cases of and mortality from the COVID-19 epidemic in Belo Horizonte, Brazil, 2020**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 23, p. e200061, 2020.

COURA-VITAL, Wendel et al. **Spatiotemporal dynamics and risk estimates of COVID-19 epidemic in Minas Gerais State: analysis of an expanding process**. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 63, p. e21, 2021.

CRODA, Julio et al. **COVID-19 in Brazil: advantages of a socialized unified health system and preparation to contain cases**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 53, 2020.

CUCINOTTA, Domenico; VANELLI, Maurizio. **WHO Declares COVID-19 a Pandemic**. Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis, [S. l.], v. 91, n. 1, p. 157–160, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7569573/>. Acesso em: 19 ago. 2023.

CUNHA, Michele Aparecida; CAIXETA, Ronaldo Pereira. **Características do mercado de trabalho de Minas Gerais: um estudo sobre a economia e evolução do emprego formal das mesorregiões do Estado**. Perquirere, v. 3, n. 17, p. 40-58, 2020.

DA ROCHA, Larissa Cardoso et al. **Geoprocessamento aplicado em análise de casos graves de Covid-19, na região metropolitana do Vale do Aço, estado de Minas Gerais, Brasil**. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, v. 22, n. 4, p. e4159-e4159, 2024.

DA SILVA PEREIRA, Jefferson Doglas; JÚNIOR, Admir Antônio Betarelli. **Características multidimensionais e mortalidade por COVID-19 em 2020: uma análise para as regiões metropolitanas brasileiras**. XIX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos – XIX ENABER.

DA SILVA, Líllian Oliveira Pereira; NOGUEIRA, Joseli Maria da Rocha. **A corrida pela vacina em tempos de pandemia: a necessidade da imunização contra a COVID-19**. RBAC, v. 52, n. 2, p. 149-53, 2020.

DE BRITO, Veronica Perius et al. **Epidemiological Monitoring of COVID-19 in a Brazilian City: The Interface between the Economic Policies, Commercial Behavior, and Pandemic Control**. World, v. 3, n. 2, p. 344-356, 2022.

DE FRANÇA, Iara Soares; DE FRANÇA, Juliana Soares. **Evolução e dinâmica espacial intraurbana da COVID-19 em Montes Claros/MG, Brasil**. Revista Cerrados (Unimontes), v. 19, n. 02, p. 109-135, 2021

DESAI, Daval. **Urban Densities and the Covid-19 Pandemic: Upending the Sustainability Myth of Global Megacities**. ORF Occasional Paper, No. 244, Observer Research Foundation, 2020.

DRESCH, L. O.; FAGUNDES, M. B. B.; FIGUEIREDO, A. M. R. **Desdobramentos da pandemia da COVID-19: expectativas econômicas e sociais**. Desafio Online, Campo Grande, MS, v. 11, n. 2, p. 205-224, 2023.

EL KHATIB, Ahmed Sameer. **Economía versus epidemiología: un análisis del comercio entre mercados y vidas en tiempos de COVID-19.** Contabilidad y Negocios: Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas, v. 15, n. 30, p. 62-80, 2020.

EURONEWS. **Protestos contra máscaras aumentam na Europa.** [S. l.], 29 ago. 2020. Disponível em: <http://pt.euronews.com/2020/08/29/protestos-contra-mascaras-aumentam-na-europa>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FERNANDES, Gustavo Andrey de Almeida Lopes; PEREIRA, Blenda Leite Saturnino. **Os desafios do financiamento do enfrentamento à COVID-19 no SUS dentro do pacto federativo.** Revista de Administração Pública, v. 54, p. 595-613, 2020.

FIRME, Vinícius de Azevedo Couto; RIBEIRO, Hilton Manoel Dias; TAVEIRA, Juliana Gonçalves. **Características locais e a pandemia de Covid-19: uma análise voltada aos municípios do Estado brasileiro de Minas Gerais.** Economia e Sociedade, v. 31, p. 771-793, 2022.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatísticas e Informações. Coordenação de Indicadores Sociais. **A situação da região geográfica intermediária de Belo Horizonte segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social de 2018.** Informativo FJP, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, mar. 2021. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/22.03_Inf_CIS_03_2021.pdf.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatísticas e Informações. Coordenação de Indicadores Sociais. **A Região Geográfica Intermediária de Montes Claros.** Informativo FJP, Belo Horizonte, n. 4, abr. 2021. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/20.04_Inf_CIS_04_2021.pdf.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatísticas e Informações. Coordenação de Indicadores Sociais. **A Região Geográfica Intermediária de Teófilo Otoni.** Informativo FJP, Belo Horizonte, n. 5, maio 2021. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/14.05_Inf_CIS_05_2021.pdf.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Diretoria de Estatísticas e Informações. Coordenação de Indicadores Sociais. **A Região Geográfica Intermediária de Governador Valadares.** Informativo FJP, Belo Horizonte, n. 5, maio 2021. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/14.05_Inf_CIS_06_2021.pdf.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Boletim Observatório COVID-19: Interiorização e Desigualdades Regionais em Minas Gerais.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2022.

G1. **Número de mortos pelo coronavírus passa de 400 mil no mundo.** [S. l.], 7 jun. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/06/07/numero-de-mortos-do-coronavirus-passa-de-400-mil-no-mundo.ghtml>. Acesso em: 20 ago. 2025. Nota: Reportagem com base em dados da Johns Hopkins University.

GALVÃO, Jôse Ribas et al. **Percursos e obstáculos na Rede de Atenção à Saúde: trajetórias assistenciais de mulheres em região de saúde do Nordeste brasileiro.** Cadernos de Saúde Pública, v. 35, n. 12, p. e00004119, 2019.

GAMA, Marina. **França e Reino Unido anunciam multas para quem estiver sem máscara.** Folha de S.Paulo, São Paulo, 21 jul. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2020/07/franca-e-reino-unido-anunciam-multas-para-que-estiver-sem-mascara.shtml>. Acesso em: 20 ago. 2025.

GLOBO. **Casos de coronavírus no Brasil em 26 de março. 2020.** Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/26/casos-de-coronavirus-no-brasil-em-26-de-marco.ghtml>. Acesso em: 10 set. 2022.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica-5.** Amgh Editora, 2011.

HAIR, J. F. **Análise multivariada de dados.** Bookman editora, 2009.

HESPANHOL, Antonio Nivaldo et al. **Região e regionalizações no Estado de Minas Gerais e suas vinculações com as políticas públicas.** Formação (Online), v. 1, n. 22, 2015.

HOUVÈSSOU, Gbènankpon Mathias et al. **Medidas de contenção de tipo lockdown para prevenção e controle da COVID-19: estudo ecológico descritivo, com dados da África do Sul, Alemanha, Brasil, Espanha, Estados Unidos, Itália e Nova Zelândia, fevereiro a agosto de 2020.** Epidemiologia e serviços de saúde, v. 30, 2021.

HUR, Domênico Uhng; CAMESELLE, José Manuel Sabucedo; ALZATE, Mónica. **Bolsonaro e Covid-19: negacionismo, militarismo e neoliberalismo.** Revista psicologia política, v. 21, n. 51, p. 550-569, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contas Regionais do Brasil: 2010–2020.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Minas Gerais: Cidades e Estados.** Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg.htm>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira 2021.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9221-sintese-de-indicadores-sociais>

INSTITUTO BUTANTAN. **CoronaVac provou sua eficácia contra Covid-19 no estudo clínico mais criterioso, feito com profissionais de saúde durante pico de casos.** 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/coronavac-provou-sua-eficacia-contra-covid-19-no-estudo-clinico-mais-criterioso-feito-com-profissionais-de-saude-durante-pico-de-casos>. Acesso em: 15 set. 2022

JARDIM, Vinícius Carvalho; BUCKERIDGE, Marcos Silveira. **Análise sistêmica do município de São Paulo e suas implicações para o avanço dos casos de Covid-19.** Estudos avançados, v. 34, p. 157-174, 2020.

JHU – Johns Hopkins University e Medicine. **Coronavirus Resource Center**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/>. Acesso em 24 de jul. 2022.

JINJARAK, Y., AHMED, R., NAIR-DESAI, S., XIN, W., e AIZENMAN, J. **Accounting for Global COVID-19 Diffusion Patterns**. *Economics of Disasters and Climate Change*, v4, p.515 559. 2020.

KENNEDY, Peter. **A guide to econometrics**. John Wiley e Sons, 2008.

KERR, Ligia et al. **COVID-19 no Nordeste brasileiro: sucessos e limitações nas respostas dos governos dos estados**. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 25, p. 4099-4120, 2020. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/giniuf.def>. Acesso em 18 set. 2022.

KHALATBARI-SOLTANI, Saman et al. **Importance of collecting data on socioeconomic determinants from the early stage of the COVID-19 outbreak onwards**. *J Epidemiol Community Health*, v. 74, n. 8, p. 620-623, 2020.

LEIVA, Guilherme de Castro et al. **Estrutura urbana e mobilidade populacional: implicações para o distanciamento social e disseminação da Covid-19**. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 37, 2020.

LESSER, Jeffrey; KITRON, Uriel. **A geografia social do Zika no Brasil**. *Estudos avançados*, v. 30, p. 167-175, 2016.

LIMA, Luciana Dias de; PEREIRA, Adelyne Maria Mendes; MACHADO, Cristiani Vieira. **Crise, condicionantes e desafios de coordenação do Estado federativo brasileiro no contexto da COVID-19**. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, p. e00185220, 2020.

LIMA, Samuel do Carmo; FONSECA, Elivelton da Silva; SANTOS, Flávia de Oliveira. **SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E DIFUSÃO DA COVID-19 PELA REDE URBANA EM MINAS GERAIS, BRASIL**. *Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, Uberlândia, p. 243–250, 2020. DOI: 10.14393/Hygeia0054711. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/54711>. Acesso em: 27 set. 2025.

LUZ, Antônio da; FOCHEZATTO, Adelar. **O transbordamento do PIB do Agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via Matrizes de Insumo-Produto**. *Revista de economia e sociologia rural*, v. 61, p. e253226, 2022.

MACEDO, Luziene Dantas de; MACEDO, José Roberval Dantas de. **A pandemia de Covid-19: aspectos do seu impacto na sociedade globalizada do século XXI**. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, [S. l.], v. 17, n. 30, p. p. 40–53, 2020. DOI: 10.22481/ccsa.v17i30.7315. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/ccsa/article/view/7315>. Acesso em: 21 set. 2025

MACIEL, Ethel et al. **A campanha de vacinação contra o SARS-CoV-2 no Brasil e a invisibilidade das evidências científicas**. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 03, pág. 951-956, 2022.

MACKINTOSH, Eliza. **What you need to know about coronavirus on Tuesday**. 2020. CNN. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2020/12/08/world/coronavirus-newsletter-12-08-20-intl/index.html>. Acesso em: 24 jul. 2022.

MALAMUD, Matías et al. **Post-vaccination SARS-CoV-2 infections and risk of death following COVID-19 vaccination in Argentina: a retrospective cohort study.** The Lancet Regional Health - Americas, [S. l.], v. 2, p. 100089, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X\(21\)00089-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanam/article/PIIS2667-193X(21)00089-7/fulltext). Acesso em: 20 ago. 2025.

MARINO, Angelo Kisil; KOMATSU, Bruno Kawaoka; MENEZES-FILHO, Naercio. **Os impactos das medidas de distanciamento social sobre o crescimento do número de casos e óbitos por Covid no Brasil.** Insper Policy Paper, n. 49, 2020.

MENDONÇA, Flávia Daspett et al. **Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica.** Journal Health NPEPS, v. 5, n. 1, p. 20-37, 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Saúde. **Boletim Epidemiológico COVID-19 – Macrorregião Nordeste (Teófilo Otoni e Pedra Azul).** Belo Horizonte: SES-MG, 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. **COVID-19 Painel Coronavírus. Brasília, DF, 2020.** Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 6 jun. 2022.

Ministério da Saúde. **BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO ESPECIAL. 2020.** Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/boletins-epidemiologicos/boletim-epidemiologico-covid-19-no-26.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

MOLLALO, A.; VAHEDI, B.; RIVERA, K. **GIS-based spatial modeling of COVID-19 incidence rate in the continental United States.** Science of The Total Environment, v728:138884. 2020.

MOURA, Elisa Coutinho et al. **Vacinação no Brasil: reflexão bioética sobre acessibilidade.** Revista Bioética, v. 28, p. 752-759, 2021.

MOURA, Erly Catarina et al. **Covid-19: evolução temporal e imunização nas três ondas epidemiológicas, Brasil, 2020–2022.** Revista de Saúde Pública, v. 56, p. 105, 2022.

MOURA, Rosa; WERNECK, Débora Zlotnik. **Rede, hierarquia e região de influência das cidades: um foco sobre a Região Sul.** Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD, n. 100, p. 25-55, 2001.

NASCIMENTO, Érica Suélen do; CARVALHO, Francisval de Melo; CARVALHO, Eduardo Gomes. **Relação entre fatores socioeconômicos e a pandemia da covid-19.** Saúde e Sociedade, v. 33, p. e220248pt, 2024.

NEIVA, Mariane Barros et al. **Brazil: the emerging epicenter of COVID-19 pandemic.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 53, 2020.

O GLOBO. **Mais de 40% da população do planeta está confinada devido à pandemia.** Rio de Janeiro, 2 abr. 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/mais-de-40-da-populacao-do-planeta-esta-confinada-devido-pandemia-24336661>. Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, Lucas Amaral de; ARANTES, Rafael de Aguiar. **Neighborhood effects and urban inequalities: the impact of Covid-19 on the periphery of Salvador, Brazil.** City e Society, 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, b. **Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV).** 2020. Disponível em: [https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/23-01-2020-statement-on-the-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)). Acesso em: 11 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Conselhos para o público sobre a doença do novo coronavírus (COVID-19).** Genebra: OMS, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/pt/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>. Acesso em: 20 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Coronavirus (COVID-19) Dashboard.** Disponível em <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 17 jul. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines.** 2020. Disponível em: <https://www.biorespect.ch/files/5315/8909/7198/novel-coronavirus-landscape-ncov.pdf>. Acesso em 24 de jul. 2022.

ORTEGA, F.; ORSINI, M. **Governing Covid-19 without government in Brazil: ignorance, neoliberal authoritarianism, and the collapse of public health leadership.** Global Public Health, Abingdon, v. 15, n. 9, p. 1257-1277, 2020.

OUR WORLD IN DATA. **Coronavirus (COVID-19) vaccinations.** Oxford: University of Oxford, 2022. Disponível em: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

PAULA-JÚNIOR, W. de et al. **COVID-19 in medium-sized municipalities in the 14 health macro-regions of Minas Gerais, Brazil.** Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 54, p. e11191, 2021.

PIRES, R.R.C. **Os efeitos sobre grupos sociais e territórios vulnerabilizados das medidas de enfrentamento à crise sanitária da COVID-19: propostas para o aperfeiçoamento da ação pública.** Brasília: IPEA; 2020.

PRATA, David N.; RODRIGUES, Waldecy; BERMEJO, Paulo H. **Temperature significantly changes COVID-19 transmission in (sub)tropical cities of Brazil.** Science of the Total Environment, v. 729, p. 138862, 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TEÓFILO OTONI. **Boletim Epidemiológico COVID-19.** Teófilo Otoni: Secretaria Municipal de Saúde, 2022.

RAFAEL, R.; NETO, M.; DEPRET, D.; GIL, A.; FONSECA, M.; SOUZA-SANTOS, R. **Efeito da renda sobre a incidência acumulada de COVID-19: um estudo ecológico.** Revista Latino Americana de Enfermagem, v.28, e3344. 2020.

RODRIGUES, Antonio Felipe; RAUPP, Fabiano. **Gastos públicos com saúde no enfrentamento da COVID-19: análise estatística dos municípios de Santa Catarina.** Revista Gestão e Saúde, v. 14, n. 1, p. 51-65, 2023.

RODRIGUES-JÚNIOR, Antonio Luiz; CASTILHO, Euclides Ayres de. **A epidemia de Aids no Brasil, 1991-2000: descrição espaço-temporal.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 37, n. 4, p. 312-317, 2004

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** Rio de Janeiro: Record, 2008.

SHARIFI, Ayyoob; KHAVARIAN-GARMSIR, Amir Reza. **A pandemia da COVID-19: Impactos nas cidades e principais lições para o planejamento, design e gestão urbana.** Science of the total environment, v. 749, p. 142391, 2020.

SHEREEN, Muhammad Adnan et al. **COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses.** Journal of advanced research, v. 24, p. 91-98, 2020.

SILVA, Cleyton Martins et al. **A pandemia de covid-19: Vivendo no Antropoceno.** Revista Virtual de Química, v. 12, n. 4, p. 1001-1016, 2020.

SILVA, Daniel Nogueira. **Determinantes Sociais da Vulnerabilidade à Covid-19: Proposta de um Esquema Teórico-Parte I.** Unifesspa contra a COVID-19. Publicado em, v. 9, 2020.

SILVA, Felipe da Costa da et al. **Correlação entre saneamento básico e vulnerabilidade à pandemia de covid-19 no Brasil.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 28, p. e20220145, 2023.

SILVA, Glivinis Francis Santos et al. **Eficiência dos gastos públicos com saúde durante a pandemia do Covid-19: uma análise para os municípios alagoanos.** 2023.

SOUZA, Luis Eugenio Portela Fernandes de et al. **Os desafios atuais da luta pelo direito universal à saúde no Brasil.** Ciência e Saúde Coletiva, v. 24, p. 2783-2792, 2019.

SOUZA, Luis Eugenio Portela Fernandes de; BUSS, Paulo Marchiori. **Desafios globais para o acesso equitativo à vacinação contra a COVID-19.** Cadernos de Saúde Pública, v. 37, p. e00056521, 2021.

STOJKOSKI et al. **The socio-economic determinants of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic.** Cornell University - Physics e Society. 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2004.07947>

The Assessment Capacities Project - ACAPS. **Taxonomy of government measures [Internet].** Geneva: ACAPS; 2020 Disponível em: https://www.acaps.org/sites/acaps/files/products/files/20201505_acaps_covid19_government_measures_report_update.pdf.

THE WALL STREET JOURNAL (Eua). **China Reports First Death From New Coronavirus: a new virus is implicated in a pneumonia outbreak in central China; seven are in critical condition.** 2020. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/china-says-person-infected-with-new-coronavirus-has-died-11578709453>. Acesso em: 17 jul. 2022.

UNA-SUS/ASCOM SE (Brasil). Ministério da Saúde. **Coronavírus: Brasil confirma primeiro caso da doença. 2020.** Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/coronavirus-brasil-confirma-primeiro-caso-da-doenca#:~:text=O%20Minist%C3%A9rio%20da%20Sa%C3%A7ade%20confirmou,para%20It%C3%A1lia%20regi%C3%A3o%20da%20Lombardia..> Acesso em: 10 set. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI (UFVJM). **Relatório Técnico: Ações de Enfrentamento à COVID-19 na Região do Mucuri.** Teófilo Otoni: UFVJM, 2021.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach - 5th Edition.** 2012.

WORLD. THE WORLD BANK. **Population, total. 2022.** Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>. Acesso em: 25 jul. 2022.

XAVIER, Joilson et al. **The ongoing COVID-19 epidemic in Minas Gerais, Brazil: insights from epidemiological data and SARS-CoV-2 whole genome sequencing.** Emerging Microbes e Infections, v. 9, n. 1, p. 1824-1834, 2020.

ZAMBRANO-MONSERRATE, Manuel A.; RUANO, María Alejandra; SANCHEZ-ALCALDE, Luis. **Indirect effects of COVID-19 on the environment.** Science of the total environment, v. 728, p. 138813, 2020.

ZHANG, Charlie H.; SCHWARTZ, Gary G. **Spatial disparities in coronavirus incidence and mortality in the United States: an ecological analysis as of May 2020.** The Journal of Rural Health, v. 36, n. 3, p. 433-445, 2020.