

FATORES SOCIAIS E CONDIÇÕES MÉDICAS QUE PODEM AGRAVAR O QUADRO DE PACIENTES COM A COVID-19: EVIDÊNCIAS PARA O BRASIL EM 2020¹

Priscila Soares dos Santos²

Évilly Carine Dias Bezerra³

Lázaro César Dias⁴

Fernanda Cigainski Lisbinski⁵

Daniel Arruda Coronel⁶

O objetivo deste trabalho foi o de analisar como os fatores sociodemográficos e as condições de saúde relacionam-se com a evolução dos quadros de infectados com a covid-19 no Brasil. Para isso, por meio de uma pesquisa exploratória quantitativa e utilizando dados secundários obtidos na base de dados do Ministério da Saúde (MS), estimou-se um modelo *logit* multinomial para verificar a probabilidade de os infectados pela Sars-COV-2 se recuperarem sem o uso de unidade de terapia intensiva (UTI), se recuperarem com o uso de UTI, falecerem sem ter acesso à UTI ou falecerem mesmo fazendo uso da UTI. Foram utilizadas variáveis relacionadas às características pessoais, às condições socioeconômicas e de saúde e à localização geográfica dos pacientes. Os principais resultados apontaram que homens, indivíduos não brancos, menos escolarizados, com comorbidades têm mais chances de desenvolverem casos graves da doença. Chama atenção os resultados encontrados para os povos indígenas, os quais apontam que esses têm chances de falecer sem receber um tratamento intensivo cerca de 128,8% maior que pacientes brancos. Além disso, as chances de desenvolverem casos graves da doença e de receberem um tratamento intensivo divergem de acordo com a região do país em que os indivíduos residem.

Palavras-chave: fatores sociodemográficos; covid-19; grupo de risco; modelo *logit* multinomial.

SOCIAL FACTORS AND MEDICAL CONDITIONS THAT CAN WORSEN THE SITUATION OF PATIENTS WITH COVID-19: EVIDENCE FOR BRAZIL IN 2020

The objective of this paper is to analyze factors that relate to the evolution of health conditions of Brazilian patients with covid-19. It uses secondary data obtained from the Ministry of Health's, and a multinomial logit model is estimated. It verifies the probability of those infected with Sars-COV-2 to heal themselves without the use of Intensive Care Unite (ICU), to heal with the use of ICU, to die without having access to the ICU, to die even using the ICU. Other variables related to personal

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp63art7>

2. Doutoranda em economia aplicada na Universidade de São Paulo (USP). *E-mail:* <soarespriscila@usp.br>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/0706773976924003>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-7313-3651>>.

3. Economista na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. *E-mail:* <evillycarine@hotmail.com>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/2974687795526504>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0002-9876-6260>>.

4. Mestre em economia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). *E-mail:* <lzr.cezar@gmail.com>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/8498477387498732>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0003-1051-6054>>.

5. Doutoranda em economia aplicada na USP. *E-mail:* <fernanda.lisbinski@usp.br>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/1820164121867898>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0001-9131-5996>>.

6. Professor na UFSM. *E-mail:* <daniel.coronel@uol.com.br>. Lattes: <<http://lattes.cnpq.br/9265604274170933>>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0003-0264-6502>>.

characteristics, socioeconomic conditions, health and geographic location of patients were also incorporated in analysis. The main results showed that men, individuals non-white, people less educated, and patients with comorbidities are more likely to develop severe cases of the disease. The results found for Indigenous peoples highlight a probability that they have a higher chance of dying without receiving intensive treatment in about 128.8%, compared with white patients. Also, the chances of developing severe cases of the disease and receiving intensive treatment vary, according to the region of the country where the patient is located.

Keywords: sociodemographic factors; covid-19; group of risk; multinomial logit model.

FACTORES SOCIALES Y CONDICIONES MÉDICAS QUE PUEDEN EMPEORAR LA SITUACIÓN DE LOS PACIENTES CON COVID-19: EVIDENCIA PARA BRASIL EN 2020

El objetivo de este trabajo fue analizar los factores relacionados con la evolución de los casos de covid-19 en Brasil. Para ello, utilizando datos secundarios obtenidos de la base de datos del Ministerio de Salud, se estimó un modelo logit multinomial para verificar la probabilidad de que los infectados con Sars-COV-2 se recuperen sin el uso de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), de recuperarse con el uso de UCI, para morir sin acceso a la UCI o morir incluso en la UCI. Se utilizaron variables relacionadas con características personales, condiciones socioeconómicas, salud y ubicación geográfica de los pacientes. Los principales resultados mostraron que los hombres, individuos no blancos, menos educados, con comorbilidades tienen más probabilidades de desarrollar casos severos de la enfermedad. Llama la atención los resultados encontrados para los pueblos indígenas, quienes señalan que tienen una probabilidad de morir sin recibir un tratamiento intensivo alrededor de un 128,8% más que los pacientes blancos. Además, las posibilidades de desarrollar casos graves de la enfermedad y recibir un tratamiento intensivo varían según la región del país donde residen las personas.

Palabras clave: factores socioedométricos; covid-19; grupo de riesgo; logit multinomial.

JEL: I18; K32; C01.

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, relatos de casos de pneumonia ainda com causa desconhecida na província de Wuhan, na China, fizeram com que um grupo de pacientes que frequentavam o mesmo mercado de frutos do mar fosse investigado. Foi descoberto um novo coronavírus, inicialmente chamado de sétimo coronavírus, que infecta seres humanos, o 2019-nCoV (Zhu *et al.*, 2020). Em janeiro de 2020, o novo coronavírus foi identificado como síndrome respiratória aguda grave 2 (Sars-COV-2), responsável pela doença do coronavírus de 2019 (covid-19), uma doença de fácil contágio, que apresenta desde quadros assintomáticos, leves e moderados, até danos mais graves, os quais podem ser potencializados por comorbidades e levar à morte (Cheng e Shan, 2020; Xavier *et al.*, 2020).

O rápido crescimento do número de pacientes infectados pela covid-19 em todo o mundo (Yang *et al.*, 2020) fez com que, no dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificasse a covid-19 como uma

pandemia mundial (OPAS, 2020). O comportamento da doença e sua alta taxa de mortalidade e propagação (Yang *et al.*, 2020) fizeram a comunidade científica recomendar a vigilância e o monitoramento do comportamento do vírus (Hang, Aroean e Chen, 2020). Medidas como isolamento social, fechamento de escolas e *lockdowns* foram aplicadas por alguns países para reduzir a velocidade de propagação do vírus (Flaxman *et al.*, 2020). Até o mês de agosto de 2021, de acordo com informações da OMS, o mundo já acumulava mais de 200 milhões de casos de covid-19 e mais de 4 milhões de mortes, sendo o Brasil responsável por mais de 20 milhões de casos e cerca de 560 mil mortes.⁷

As primeiras consequências da pandemia já são observadas em diversos países do mundo, são registradas perdas nas atividades econômicas, na saúde, no nível de emprego e até mesmo na educação. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) estima que, em todo o mundo, mais de 1 bilhão de alunos foram diretamente afetados em seu processo de aprendizagem, de modo que efeitos diretos e indiretos são também sentidos pelas famílias, pelos professores e por outros profissionais, podendo impactar em efeitos negativos de longo prazo na economia ocasionados pela perda de capital humano.⁸ Silva *et al.* (2021) destacam os impactos negativos da pandemia no aprendizado e na composição de capital humano, dados em especial pelas dificuldades do ensino remoto, já que muitos alunos que são desprovidos de recursos financeiros e tecnológicos não têm acesso às aulas disponibilizadas nas plataformas. Os níveis de impacto variam de acordo com a intensidade com que cada governo estabelece medidas para barrar a velocidade de contaminação da covid-19 (Ozili e Arun, 2020). Por seu turno, países que negaram a gravidade da doença passaram a ver a pandemia se espalhar para as diversas classes sociais e para pessoas de diferentes idades e renda, entretanto este último elemento pode definir a capacidade de enfrentamento individual da doença em termos de recursos (Estrela *et al.*, 2020).

No Brasil, os primeiros casos de covid-19 surgiram em pessoas que voltavam de viagens a locais de infecção, principalmente de países europeus (Brasil..., 2020). O perfil das pessoas era de classe média alta e de estados com maiores níveis de riqueza do país, e o vírus passou a ser transmitido dessas pessoas para trabalhadores essenciais, que, ao voltarem para suas casas, principalmente em regiões periféricas, o levavam consigo (Fortes e Oliveira, 2020). No país, a capacidade de enfrentamento da covid-19 também é desigual entre os estados, pois o acesso ao atendimento hospitalar é maior nos estados das regiões Sul e Sudeste, como São Paulo e Rio Grande do Sul, e menor em alguns estados das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, como Pará, Amazonas e Mato Grosso do Sul (Bezerra *et al.*, 2020a).

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3IhZPF>>. Acesso em: 5 ago. 2021.

8. Disponível em: <<https://bit.ly/3X3hKvc>>. Acesso em: 4 ago. 2021.

O acesso à saúde é desigual também dentro dos estados brasileiros e entre as diferentes etnias existentes no país. A população negra é muito atingida pela pandemia e se depara com a ampliação da desigualdade racial estrutural do Brasil (Silva e Silva, 2020). As populações indígena e quilombola também sofrem com a escassez de políticas públicas federais destinadas à sua proteção, inclusive quanto ao acesso à saúde (Polidoro *et al.*, 2020). O acesso aos serviços de saúde, à qualidade de vida, a uma alimentação de melhor qualidade e mais balanceada, bem como outros fatores que podem influenciar o bom estado de saúde da população, são questões também atreladas às condições socioeconômicas e, de certa forma, às desigualdades sociais. Desse modo, é possível argumentar que tanto os fatores socioeconômicos quanto a condição prévia de saúde possam afetar a forma como os quadros de covid-19 evoluem na sociedade. Pessoas com mais dificuldades para acessar os serviços de saúde (por exemplo, de acordo com o local de residência), menores condições de manter um estilo de vida saudável ou até mesmo com menor informação acerca da importância de cuidados prévios com a saúde e menos compreensão das medidas de isolamento ou distanciamento social podem ser mais vulneráveis ao acometimento de quadros mais graves da doença causada pelo coronavírus.

Diante do exposto, este artigo visa analisar como os fatores sociodemográficos e as condições de saúde dos pacientes infectados pelo coronavírus afetam a evolução dos casos de covid-19 no Brasil. As relações foram analisadas entre pacientes recuperados que não precisaram de unidade de terapia intensiva (UTI), os que faleceram e não foram internados na UTI, os que precisaram de UTI para se curarem e os que, mesmo com UTI, não conseguiram se recuperar e faleceram. Como estratégia empírica, foi adotado o modelo do tipo *logit* multinomial e foram utilizados os microdados da covid-19 do Ministério da Saúde (MS).

A contribuição desta pesquisa é dada pela busca por tentar evidenciar como os aspectos sociodemográficos e as condições de saúde dos infectados pela covid-19 no Brasil podem afetar a gravidade dos casos da doença, de modo a gerar evidências que possam ajudar a guiar os formuladores de políticas públicas da saúde. Dessa forma, espera-se que os resultados deste estudo sirvam como base para a adoção de estratégias mais eficientes e direcionadas não somente no combate à pandemia do novo coronavírus, mas também para a prevenção de possíveis novas crises na saúde pública de tamanha proporção, de modo a se levar em consideração as especificidades sociais e regionais que são abordadas na pesquisa, identificando perfis mais vulneráveis. Destaca-se, como caráter inovador do estudo, a aplicação da metodologia estatística selecionada para tratar da pandemia da covid-19 no Brasil com ênfase nos aspectos sociodemográficos e de saúde.

Seguindo essa temática, este artigo está dividido em quatro seções, além desta introdução. Na seção 2, apresenta-se a revisão de literatura. Na seção 3, são expostos o método e a base de dados. Na seção 4, faz-se a análise e a discussão dos resultados encontrados. Por fim, na seção 5, tem-se as considerações finais deste estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Acesso e determinantes sociais da saúde

Entende-se determinantes sociais da saúde (DSS), a partir de Buss e Pellegrini Filho (2007, p. 78), como “os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população”, ou, resumidamente, as condições de vida e de trabalho das pessoas. A literatura identifica três gerações de estudos sobre saúde. A primeira diz respeito às relações entre pobreza e saúde, a segunda qualifica a anterior a partir de extratos socioeconômicos e, por fim, a terceira investiga os mecanismos (re)produtores de iniquidades. Há que se considerarem aspectos *físico-materiais*, *fatores psicossociais* e *ecossociais* ou *multiníveis*, entre outros.

Os fatores no nível individual nem sempre serão os mesmos coletivamente, o que torna esse fenômeno ainda mais complexo e demandante de novos estudos. As relações sociais e de comunidade, tais como emprego, educação e lazer, interligam o nível individual ao nível macrossocial, do ponto de vista socioeconômico e cultural. Em específico sobre os idosos, Geib (2012), destaca o *deficit* na seguridade social; as vulnerabilidades de renda e moradia; a insegurança alimentar; os hábitos; os comportamentos (fumo, alimentação equilibrada, exercícios físicos); o acesso ao sistema de saúde ao longo da vida; e a interação com uma comunidade ou um grupo social na terceira idade como alguns DSS relevantes.

A mensuração da desigualdade na utilização de serviços de saúde tem diferentes abordagens e métricas. Ao avaliarem a evolução dessas desigualdades para as regiões e para as Unidades da Federação (UFs) do Brasil, Cambota e Rocha (2016) utilizaram índices de concentração (ICs) e de desigualdade horizontal – medida similar ao coeficiente de Gini –, obtido mediante a construção de uma curva de concentração acumulada para a variável de saúde em contraste com a proporção acumulada na condição de renda, segmentada da maior desvantagem socioeconômica individual para a menor desvantagem. A abordagem empírica adotada sublinha, no nível nacional, desigualdade pró-rico na utilização de consultas médicas, levando os autores a concluir que as desigualdades na utilização de serviços de saúde no país estão mormente, mas não apenas, associadas às desigualdades de renda.

No contexto da pandemia do novo coronavírus (covid-19), Bezerra *et al.* (2020a), ao construírem um Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil (IIS), evidenciaram que, principalmente os estados da região Norte e Nordeste, têm menor capacidade de infraestrutura para o combate à pandemia. Dessa forma, uma baixa capacidade de atendimento à população em período de crises sanitárias afeta o acesso dos indivíduos aos cuidados com a saúde, e, assim, a gravidade da covid-19, em termos de possibilidades de internações e óbitos.

No intuito de qualificar a análise proposta, a subseção 2.2 apresenta estudos aplicados à saúde, em específico, modelos que utilizam regressões logísticas para explicar os efeitos da covid-19.

2.2 Economia e saúde no contexto da pandemia da covid-19

As regressões logísticas são muito utilizadas nas ciências médicas e sociais. Nesta subseção, visa-se apresentar algumas pesquisas que utilizaram modelos de regressões logísticas para explicar os efeitos da covid-19 em variáveis relacionadas a aspectos econômicos, sociais e de qualidade de saúde da população.

Jia *et al.* (2020) buscaram analisar as tendências epidêmicas da covid-19. Para isso, usaram três tipos de modelos matemáticos: modelo logístico, modelo de Bertalanffy e modelo de Gompertz. Com base nos três modelos, os autores previram que o número total de pessoas que seriam infectadas estaria entre 49.852 e 57.447 em Wuhan; 12.972 e 13.405 em áreas fora de Hubei; e 80.261 e 85.140 na China, respectivamente. O número total de mortos estaria entre 2.502 e 5.108 em Wuhan; 107 e 125 em áreas fora de Hubei; e 3.150 e 6.286 na China, respectivamente. A previsão de término da covid-19, segundo Jia *et al.* (2020), seria no final de abril de 2020 em Wuhan e antes do final de março de 2020 em outras áreas, respectivamente.

Tran *et al.* (2020) analisaram a influência da covid-19 no bem-estar econômico e na qualidade de vida dos vietnamitas durante o distanciamento social. Para isso, os autores fizeram um estudo transversal estimando uma regressão logística (RL) ordenada e um modelo de regressão Tobit multivariável, examinando fatores correlacionados à mudança de renda e qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS). Os dados incluíram características socioeconômicas, impacto da covid-19 na renda familiar, estado de saúde e QVRS. Os resultados mostraram que, entre os 341 participantes, 66,9% relataram perda de renda familiar devido ao impacto da covid-19. Indivíduos com graduação – trabalhando em outros setores que não o da saúde e com contrato por prazo determinado – tiveram maior probabilidade de redução de renda. Ser do sexo feminino, ter condições crônicas e viver em família com três a cinco membros estiveram associados a menores *escores* de QVRS. Além disso, em relação ao estado de saúde, ansiedade/depressão foi um dos problemas mais relatados entre os indivíduos que compuseram a amostra (38,7%).

Ainda, em um outro recorte internacional, Shang *et al.* (2020) estudaram a relação entre os índices clínicos e a gravidade da doença (covid-19). Os autores utilizaram dados clínicos de 443 pacientes com covid-19 internados no hospital Wuhan Forth, os quais foram divididos em grupo não grave ($n = 304$) e grupo grave ($n = 139$), de acordo com sua condição. Os indicadores clínicos foram comparados entre os diferentes grupos. As variáveis relacionadas a diferenças de sexo, idade,

proporção de pacientes com doença cardíaca combinada, leucócitos, proporção de neutrófilos para linfócitos (NLR), neutrófilos, linfócitos, plaquetas, dímero D, proteína C reativa (CRP), procalcitonina, lactato desidrogenase e albumina na admissão entre os dois grupos foram estatisticamente significativas ($p < 0,05$). A análise de RL multivariada mostrou que a NLR e a CRP foram fatores de risco independentes para covid-19 grave. As plaquetas foram fatores de proteção independentes para covid-19 grave. A análise da curva de característica de operação do receptor (ROC) demonstrou que a área sob a curva de NLR, plaquetas, CRP e combinação foi de 0,737, 0,634, 0,734 e 0,774, respectivamente. NLR, CRP e plaquetas podem avaliar efetivamente a gravidade da covid-19, entre os quais o NLR é o melhor preditor de covid-19 grave, e a combinação de três indicadores clínicos pode prever ainda mais o covid-19 grave.

Para o Brasil, Pinheiro *et al.* (2020) analisaram a relação entre as características regionais e os fatores epidemiológicos e sociais na mortalidade por covid-19. Para isso, os autores usaram uma abordagem quantitativa para análise dos dados, a RL, combinada com análise documental de evidências técnico-científicas sobre a pandemia da covid-19, aspectos da governança do Sistema Único de Saúde (SUS) e do federalismo fiscal relacionado ao financiamento do sistema de saúde. Os resultados demonstraram diferenças entre as regiões brasileiras, apontando para a desigualdade em termos de acesso aos serviços de cuidados intensivos (UTIs) e, ainda, que o perfil epidemiológico e social contribui para aumentar a mortalidade nas regiões Norte e Nordeste do país.

Borges e Crespo (2020) caracterizaram os grupos de risco para covid-19 no Brasil e estimaram o número de indivíduos convivendo no mesmo domicílio com pessoas no grupo de risco. Nesse sentido, os autores utilizaram dados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. Visando caracterizar os grupos de risco, foi ajustado um modelo de RL binária múltipla, tendo como variável dependente a existência ou não de pelo menos uma condição de risco associada à covid-19 e como variáveis explicativas a idade, o sexo, a grande região, a cor ou a raça, o nível de escolaridade e a condição em relação à força de trabalho dos moradores entrevistados pela pesquisa. Os resultados mostram que o principal fator de risco para comorbidades associadas à covid-19 é a idade, mas há também maior risco para pessoas em categorias mais vulneráveis, como os menos escolarizados e os pretos e pardos. De acordo com os resultados da pesquisa, 68,7% dos brasileiros viviam com pelo menos uma pessoa no grupo de risco – 30,3% viviam com pelo menos um idoso e 38,4% não tinham idosos em seus domicílios, mas havia pelo menos um morador adulto com condições médicas preexistentes. A proporção de pessoas que viviam em domicílios com pelo menos um morador no grupo de risco era maior ou igual a 50% para todas as idades e, de maneira crescente, a partir dos 35 anos, mas havia também um alto número de pessoas com idades entre 10 e 25 anos convivendo com pessoas no grupo de risco.

É possível perceber que as regressões logísticas são utilizadas para a estimação de modelos na área da saúde. Percebe-se, ainda, a utilização dessas estimações no contexto da pandemia da covid-19 no Brasil e no mundo para explorar algumas questões – como mortalidade, grupos de risco e fatores sociais – que podem se relacionar com o momento de crise na saúde pública. Diante disso, esta pesquisa também se baseia na utilização de RL no contexto pandêmico; contudo, diferencia-se das demais apresentadas nesta subseção ao levar em consideração um modelo do tipo *logit* multinomial para estimar possíveis agravantes nos quadros dos pacientes infectados no Brasil.

3 METODOLOGIA

Este estudo, a partir de uma pesquisa exploratória quantitativa, usa a metodologia de uma regressão estatística do tipo logística multinomial para analisar possíveis relações de aspectos sociodemográficos na gravidade dos casos de covid-19 no Brasil. Proposto por Luce (1959), o objetivo do modelo *logit* multinomial é comparar mais de uma categoria simultaneamente. Dessa forma, a escolha metodológica se deu justamente devido à possibilidade de realização de análises comparativas entre os distintos possíveis desfechos dos quadros de covid-19.

O método torna possível que uma determinada variável dependente y assuma j categorias, em que ($j = 1, 2, \dots, j$). A probabilidade de ocorrência vai estar associada a uma categoria entre as probabilidades de resposta (base), que vai representar a probabilidade de um indivíduo pertencer a uma categoria j específica.

O modelo *logit* multinomial permite, portanto, ao indivíduo i pertencer à categoria j entre as diversas possibilidades apresentadas. Formalmente, o método pode ser expresso da forma a seguir.

$$\Pr(y_i = j | x_i) = \left(\frac{e^{\beta_j x_i}}{1 + \sum_{k=1}^k e^{\beta_k x_i}} \right), \quad (1)$$

em que o resultado y_i do indivíduo i é uma das quatro categorias descritas anteriormente, indicada por j . Seguindo Luce (1959), seja x_i o vetor com os valores das variáveis explicativas para o i -ésimo paciente e j os vetores-coluna de parâmetros para as j categorias. Logo, deseja-se analisar como a probabilidade Pr depende das características observáveis dos infectados pela covid-19 que buscaram atendimento médico no Brasil.

A lógica da análise dos estimadores do modelo se dá de modo que os coeficientes estimados negativos expressam a diminuição da probabilidade de pertencimento a um determinado grupo da análise em relação ao grupo-base, enquanto estimadores positivos expressam um aumento dessa probabilidade.

A análise dos coeficientes estimados em regressões logísticas, no entanto, não é muito comumente utilizada. Geralmente, a interpretação é realizada por meio dos efeitos marginais observados; no caso do *logit* multinomial, utiliza-se a chamada

razão relativa de risco (RRR), que mostra a variação na razão de probabilidades de pertencer a uma categoria entre as diversas alternativas (Lima, 2008). A RRR é definida da seguinte forma:

$$RRR = \frac{\frac{Prob(Y = j | x + 1)}{Prob(Y = k | x + 1)}}{\frac{Prob(Y = j | x)}{Prob(Y = k | x)}} \quad (2)$$

Segundo Fávero e Belfiore (2017), na RL multinomial, o *Odds Ratio*, ou chance, também é conhecido como *relative risk ratio*, ou RRR. Os resultados estimados neste estudo serão interpretados via RRR.

O modelo analítico foi construído com quatro categorias exaustivas e mutuamente exclusivas, quais sejam: i) o paciente não foi internado em UTI e se curou; ii) o paciente foi internado em UTI e se curou; iii) o paciente não foi internado em UTI e faleceu; e iv) o paciente foi internado em UTI e faleceu.

Dessa forma, a variável dependente a ser analisada é uma variável categórica que indica a evolução dos casos de covid-19 de pessoas que buscaram atendimento médico e obtiveram o diagnóstico confirmado por testes clínicos. A variável categórica de referência (base) é composta por aqueles pacientes que, mesmo tendo buscado atendimento médico, não precisaram de internação em UTI para se recuperar da doença. A probabilidade de pertencer às demais categorias, de quadros mais agravados da covid-19 – indicados pela internação em UTI ou até mesmo morte –, é estimada por meio do método mencionado. Os dados utilizados na pesquisa são mais bem especificados a seguir.

3.1 Dados

Foram utilizados os microdados da pandemia da covid-19 no Brasil disponibilizados publicamente pelo MS. Foram selecionadas informações dos indivíduos que buscaram atendimento médico com sintomas semelhantes aos da covid-19 no período de março a setembro de 2020. Na análise, foram considerados apenas aqueles que obtiveram o diagnóstico positivo para a doença por meio dos testes clínicos. Os dados englobam pacientes de todas as regiões do Brasil. Destaca-se que este estudo não faz distinção entre as infecções pelas diferentes variantes do coronavírus, que podem afetar a população de forma diferenciada, visto que essa não é uma informação observável na base de dados.

Após a organização e a filtragem das informações, foram construídas variáveis contínuas e categóricas com a finalidade de captar quais fatores podem estar relacionados com a gravidade dos casos de covid-19 no Brasil, sendo a variável dependente a categórica, que sinaliza a evolução do caso. As variáveis estão apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1
Descrição das variáveis

Variáveis	Descrição
Evolução do caso (variável dependente)	Paciente não foi internado em UTI e se curou. Variável categórica (var. categ.) = 0. Paciente foi internado em UTI e se curou. Var. categ. = 1. Paciente não foi internado em UTI, mas faleceu. Var. categ. = 2. Paciente foi internado em UTI, mas faleceu. Var. categ. = 3.
Idade	Idade (em anos).
Sexo	Var. bin. = 1 se for homem e 0 caso contrário.
Cor/raça	Indivíduo branco. Var. categ. = 0. Indivíduo pardo. Var. categ. = 1. Indivíduo preto. Var. categ. = 2. Indivíduo indígena. Var. categ. = 3. Indivíduo amarelo. Var. categ. = 4.
Escolaridade	Analfabeto. Var. categ. = 0. Ensino fundamental incompleto. Var. categ. = 1. Ensino fundamental completo. Var. categ. = 2. Ensino médio. Var. categ. = 3. Ensino superior. Var. categ. = 4.
Doença cardiovascular	Var. bin. = 1 se o paciente tem doença cardiovascular crônica e 0 caso contrário.
Asma	Var. bin. = 1 se o paciente tem asma e 0 caso contrário.
Diabetes	Var. bin. = 1 se o paciente é diabético e 0 caso contrário.
Doença renal	Var. bin. = 1 se o paciente possui doença renal crônica e 0 caso contrário.
Obesidade	Var. bin. = 1 se o paciente é obeso e 0 caso contrário.
Imunodeficiência ou imunodepressão	Var. bin. = 1 se o paciente possui algum tipo de imunodeficiência ou imunodepressão e 0 caso contrário.
Pneumopatia	Var. bin. = 1 se o paciente possui pneumopatia crônica e 0 caso contrário.
Doença neurológica	Var. bin. = 1 se o paciente possui alguma doença neurológica e 0 caso contrário.
Doença hematológica	Var. bin. = 1 se o paciente possui alguma doença hematológica e 0 caso contrário.
Síndrome de Down	Var. bin. = 1 se o paciente possui Síndrome de Down e 0 caso contrário.
Doença hepática	Var. bin. = 1 se o paciente possui doença hepática e 0 caso contrário.
Gestante	Var. bin. = 1 se é gestante e 0 caso contrário.
Região	Norte. Var. categ. = 0 se o paciente reside na região Norte. Nordeste. Var. categ. = 1 se o paciente reside na região Nordeste. Centro-Oeste. Var. categ. = 2 se o paciente reside na região Centro-Oeste. Sudeste. Var. categ. = 3 se o paciente reside na região Sudeste. Sul. Var. categ. = 4 se o paciente reside na região Sul.

Elaboração dos autores.

A idade, o sexo e a cor/raça correspondem às características pessoais dos indivíduos infectados pelo novo coronavírus. A idade dos pacientes foi incluída no modelo, visto que, de acordo com a literatura recente (Barbosa *et al.*, 2020; Shahid *et al.*, 2020), há uma maior incidência da manifestação dos sintomas da doença na população adulta e uma maior letalidade entre os idosos. A mortalidade entre esse grupo etário relaciona-se, ainda, com as condições socioeconômicas que possuem. O sexo e a cor/raça foram incluídos para verificar o efeito dessas características na evolução dos casos da doença. De acordo com informações do MS, o perfil médio de mortes pela doença no Brasil é: homem, pobre e preto ou pardo (Brasil..., 2020).

A escolaridade, por sua vez, pode estar relacionada com uma maior compreensão e discernimento acerca dos cuidados e das medidas preventivas contra a covid-19. Ademais, podem também influenciar maiores cuidados com a saúde de um modo geral – por exemplo, devido a melhores condições financeiras para arcar com custos relacionados à saúde, melhor alimentação, entre outros fatores, de modo a prevenir comorbidades. Santos *et al.* (2020) evidenciaram que indivíduos mais escolarizados possuem, em média, uma maior probabilidade de sobreviver à doença.

Comorbidades pré-existentes foram controladas por meio de algumas variáveis incluídas no modelo. De acordo com Wu e McGoogan (2020), a taxa de letalidade entre os pacientes é elevada em cerca de 10,5% para os que têm doenças cardiovasculares, 7,3% para diabéticos, 6,3% para doenças respiratórias crônicas e 6% para pacientes hipertensos.

A questão regional também foi analisada. Já são conhecidas as grandes disparidades regionais existentes no Brasil. No que tange à saúde, isso não é diferente. Bezerra *et al.* (2020a), ao construir um IIS, evidenciaram que principalmente os estados do Norte e do Nordeste têm menor capacidade infraestrutural para o combate à pandemia. Dessa forma, uma baixa capacidade de atendimento à população em período de pandemia pode afetar o acesso dos indivíduos aos cuidados com a saúde e, assim, a gravidade da covid-19. Nesse sentido, foi incluída uma variável categórica no modelo que indica a região geográfica em que os pacientes residem para identificar a existência de efeitos sobre a gravidade dos casos.

Na seção 4, estão apresentadas as estatísticas descritivas da amostra utilizada na pesquisa bem como os resultados encontrados a partir da RL multinomial.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estatísticas descritivas

Após organização da base de dados e exclusão de informações faltantes, a amostra ficou composta por 49.931 observações. A evolução dos casos de covid-19 ocorre de modo que 45,12% da amostra é composta por indivíduos que não foram internados em UTI e se curaram e 12,65% de pacientes que foram internados em UTI e se recuperaram. Enquanto isso, 17,94% da amostra total representa aqueles que faleceram sem ter feito uso da UTI e 24,29% corresponde aos pacientes que faleceram mesmo sendo internados na UTI.

A idade média da amostra é de 62 anos. A idade média relativamente alta pode ser explicada, na medida em que a base de dados considera apenas pessoas com sintomas que buscaram por atendimento médico, o que pode ser uma prática mais recorrente entre pessoas mais velhas. Os homens representam 55,56% da base de dados. Os indivíduos considerados brancos constituem 55,30% da amostra; enquanto os pardos representam 36,50%; os pretos, 6,80%; os indígenas, 0,34%; e os amarelos, 1,06%.

A maior parte dos indivíduos infectados pela covid-19 registrados na base de dados utilizada possuem o ensino fundamental incompleto (32,98%), sendo 8,72% considerados analfabetos. Cerca de 19,88% afirmaram ter o ensino fundamental completo, enquanto os que têm ensino médio completo correspondem a 26,81% da amostra e apenas 11,62% possuem ensino superior.

Em relação às comorbidades, as mais presentes na amostra foram, respectivamente, doença cardiovascular/cardiopatia (53,13%) e diabetes (39,65%). Do total de indivíduos analisados, 4,79% são considerados asmáticos, 9,63% são obesos, 6,23% possuem alguma pneumopatia e cerca de 6% são portadores de alguma doença neurológica. As comorbidades menos presentes na amostra foram imunodepressão (5,27%), doença hepática (1,72%), doença hematológica (1,44%) e síndrome de Down (0,53%).

A distribuição espacial dos pacientes com covid-19 analisados no estudo se dá de modo que 52,57% localizam-se no Sudeste; 18,12%, no Sul; 13,36%, no Nordeste; 9,11%, no Norte; e 6,84%, no Centro-Oeste do país. Os resultados obtidos por meio da estimação da RL multinomial de agravamento dos quadros da covid-19 são apresentados a seguir.

4.2 Resultados do modelo de agravantes do quadro da covid-19

Na tabela 1, são apresentados os resultados da RL multinomial estimada na pesquisa, obtidos por meio do *software* Stata 16. Conforme anteriormente mencionado, os resultados serão interpretados com base na RRR de cada variável. Desse modo, essas informações também se encontram na tabela 1.

TABELA 1
Resultados do modelo de gravidade dos casos de covid-19 no Brasil (2020)

	UTI cura		Não UTI morte		UTI morte	
	Coefficiente	RRR	Coefficiente	RRR	Coefficiente	RRR
Idade	0,002** (0,001)	1,002** (0,001)	0,050*** (0,001)	1,051*** (0,001)	0,039*** (0,000)	1,040*** (0,000)
Homem	0,156*** (0,029)	1,116*** (0,034)	0,272*** (0,027)	1,312*** (0,035)	0,377*** (0,024)	1,458*** (0,035)
Cor 0 (branco)	-	-	-	-	-	-
Cor 1 (pardo)	-0,206*** (0,036)	0,813*** (0,029)	0,0153*** (0,033)	1,165*** (0,038)	0,087*** (0,029)	1,091*** (0,032)
Cor 2 (preto)	-0,237*** (0,061)	0,078*** (0,048)	0,156*** (0,054)	1,169*** (0,639)	0,113** (0,048)	1,119** (0,053)
Cor 3 (indígena)	-0,563 (0,357)	0,0569 (0,203)	0,827*** (0,202)	2,288*** (0,462)	-0,010 (0,243)	0,989 (0,241)
Cor 4 (amarelo)	-0,471*** (0,161)	0,624*** (0,100)	0,013 (0,129)	1,013 (0,131)	0,049 (0,112)	1,051 (0,118)

(Continua)

(Continuação)

	UTI cura		Não UTI morte		UTI morte	
	Coefficiente	RRR	Coefficiente	RRR	Coefficiente	RRR
Escolaridade 0 (analfabeto)	-	-	-	-	-	-
Escolaridade 1 (sem ensino fundamental)	0,005 (0,672)	1,005 (0,067)	-0,125*** (0,045)	0,882*** (0,404)	0,037 (0,046)	1,037 (0,048)
Escolaridade 2 (ensino fundamental)	0,150** (0,069)	1,116** (0,081)	-0,230*** (0,051)	0,794*** (0,408)	0,132*** (0,050)	1,141*** (0,057)
Escolaridade 3 (ensino médio)	0,206*** (0,680)	1,229*** (0,083)	-0,383*** (0,051)	0,681*** (0,350)	0,071 (0,049)	1,074 (0,053)
Escolaridade 4 (ensino superior)	0,467*** (0,072)	1,595*** (0,115)	-0,877*** (0,066)	0,415*** (0,027)	-0,019 (0,056)	0,981 (0,055)
Obesidade	0,435*** (0,045)	1,545*** (0,069)	0,375*** (0,052)	1,456*** (0,077)	0,783*** (0,040)	2,189*** (0,088)
Cardiovascular/cardiopatia	0,103*** (0,030)	1,109*** (0,033)	-0,078*** (0,027)	0,924*** (0,025)	0,162*** (0,024)	1,176*** (0,028)
Asma	0,054 (0,062)	1,056*** (0,065)	-0,251*** (0,074)	0,778*** (0,057)	-0,101* (0,060)	0,903* (0,054)
Diabetes	0,058* (0,030)	1,060*** (0,032)	0,106*** (0,027)	1,112*** (0,030)	0,245*** (0,024)	1,278*** (0,031)
Doença renal	0,273*** (0,063)	1,314*** (0,083)	0,608*** (0,051)	1,838*** (0,095)	0,798*** (0,045)	2,223*** (0,101)
Imunodepressão	0,013 (0,073)	1,014 (0,074)	0,700*** (0,059)	2,014*** (0,119)	0,660*** (0,053)	1,936*** (0,103)
Pneumopatia	0,208*** (0,066)	1,232*** (0,081)	0,467*** (0,055)	1,596*** (0,087)	0,675*** (0,048)	1,965*** (0,094)
Doença neurológica	0,258*** (0,068)	1,129*** (0,088)	0,736*** (0,053)	2,089*** (0,111)	0,492*** (0,051)	1,636*** (0,084)
Doença hematológica	-0,023 (0,131)	0,976 (0,128)	0,318*** (0,111)	1,374*** (0,152)	0,236** (0,101)	1,267*** (0,128)
Síndrome de Down	0,343* (0,181)	1,410 (0,255)	0,058 (0,198)	1,060 (0,210)	0,052 (0,177)	1,053 (0,187)
Doença hepática	-0,057 (0,130)	0,944 (0,122)	0,499*** (0,101)	1,647*** (0,166)	0,590*** (0,088)	1,805*** (0,160)
Gestante	0,125 (0,131)	1,133 (0,149)	-1,281*** (0,332)	0,277*** (0,092)	-0,276 (0,185)	0,758 (0,140)
Região 0 (Norte)	-	-	-	-	-	-
Região 1 (Nordeste)	0,501*** (0,079)	1,651*** (0,130)	-0,253*** (0,051)	0,776*** (0,039)	0,314*** (0,052)	1,369*** (0,071)
Região 2 (Centro-Oeste)	0,507*** (0,085)	1,661*** (0,141)	-0,820*** (0,064)	0,440*** (0,028)	-0,096 (0,061)	0,908 (0,055)
Região 3 (Sudeste)	0,574*** (0,070)	1,775*** (0,125)	-0,782*** (0,046)	0,457*** (0,021)	-0,109** (0,047)	0,896** (0,042)
Região 4 (Sul)	0,514*** (0,077)	1,673*** (0,128)	-1,364*** (0,059)	0,255*** (0,015)	-0,242*** (0,054)	0,784*** (0,043)
Observações	49.931	-	-	-	-	-
LR χ^2	9881,100***	-	-	-	-	-
Log likelihood	-58598,419	-	-	-	-	-
Pseudo R ²	0,0778	-	-	-	-	-

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. ***, ** e * denotam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

2. Erros-padrão entre parênteses.

Conforme mencionado na seção 3, o coeficiente negativo nas variáveis indica uma redução na probabilidade de pertencimento em um determinado grupo, enquanto um coeficiente positivo, por sua vez, indica um aumento nessa probabilidade. Como as interpretações são realizadas via RRR, o indicativo de redução na probabilidade de pertencimento de um grupo é dado pelas estimativas menor do que 1. A significância da estatística $LR\chi^2$ evidencia o ajuste das variáveis do modelo.

A idade dos pacientes infectados pela covid-19 mostrou-se estatisticamente significativa e positiva para explicar a evolução dos casos da doença. Com o aumento da idade, o risco de o infectado precisar ser internado em UTI para conseguir se curar da doença é de cerca de 1,002 vez maior se comparado à categoria de referência (não precisar de UTI e se curar). O risco de o paciente falecer, mesmo sem ser internado em UTI, por sua vez, é maior em cerca de 1,051 vez em relação ao risco de não precisar de UTI e se curar da doença. Já o risco de o paciente ser internado em UTI, mas, mesmo assim, falecer, é maior em 1,040 se comparado à categoria-base. Ou seja, quanto maior a idade do paciente, maiores são as chances de a doença evoluir e se apresentar de forma mais grave, seja apresentando a necessidade de tratamento por meio de UTI, seja pelo falecimento. As evidências vão ao encontro do que foi anteriormente observado por Barbosa *et al.* (2020) e Shahid *et al.* (2020), ao verificarem uma maior letalidade da doença entre a população idosa.

De acordo com os resultados encontrados, homens possuem mais chances de apresentarem casos mais evoluídos da doença que mulheres, sendo as chances de irem para a UTI e se recuperarem aumentada em 1,116 vez; não acessarem a UTI e virem a óbito, maiores em 1,312 vez; e chance de falecimento, mesmo acessando a UTI, cerca de 1,458 vez maior em comparação às mulheres.

As informações do MS para 2020 já apontavam para um perfil latente da mortalidade por covid-19 no Brasil: homem, preto ou pardo e pobre (Brasil..., 2020). É reconhecido na literatura que homens procuram por serviços de saúde com menor frequência que as mulheres. De acordo com Gomes, Nascimento e Araújo (2007), a partir das respostas dos homens entrevistados no estudo, a busca por atendimento médico é dificultada por questões sociais que tornam a sua percepção de saúde “invulnerável” a doenças, o que pode diminuir sua preocupação com medidas preventivas. Dessa forma, a menor busca por cuidados de saúde por parte dos homens pode contribuir para o desenvolvimento de uma saúde mais sensível, mais suscetível a comorbidades, podendo afetar também a capacidade de enfrentamento da covid-19.

Indivíduos considerados não brancos possuem menor probabilidade de ser internados em UTI e sobreviver comparativamente à categoria de referência. O risco de morte, por sua vez, é maior para essas pessoas. Indivíduos pardos têm risco de não ser internados em UTI e falecer aumentado em cerca de 1,165 vez; e maior risco de falecer mesmo sendo internados em UTI de 1,091 vez em comparação aos

brancos. Pacientes pretos possuem risco de falecer sem terem sido internados em UTI aumentado em 1,169 vez, enquanto o risco de falecerem mesmo tendo feito uso da UTI é maior em 1,119 vez. Indígenas possuem cerca de 2,288 vezes mais chances de falecer sem ter recebido tratamento intensivo se comparados aos pacientes brancos.

As desigualdades raciais que assolam o Brasil se manifestam também por meio das condições desiguais de acesso à saúde. De acordo com Silva e Silva (2020), a população negra é muito atingida pela pandemia. Nesta pesquisa, foi observado que indivíduos não brancos, de um modo geral, possuem mais riscos de apresentarem casos graves de covid-19. Os indivíduos indígenas foram os que apresentaram mais risco de falecer sem ter feito uso da UTI. Isso pode indicar dificuldades de acesso aos serviços de saúde por parte dessa população, que, muitas vezes, está localizada em áreas mais afastadas dos grandes centros e distantes das maiores infraestruturas de saúde. Para Polidoro *et al.* (2020), as populações indígenas e quilombolas sofrem ainda com a escassez de políticas públicas destinadas à sua proteção.

A escolaridade apresentou uma relação positiva e estatisticamente significativa, com a probabilidade de os infectados pela covid-19 serem internados em UTI e se curarem se comparados àqueles que não precisam de UTI e ainda assim se livram da doença. Quanto maior a escolaridade, no entanto, menor o risco de os infectados falecerem sem terem feito uso de UTI. O risco relativo de ser internado em UTI e falecer é maior para os indivíduos que possuem apenas o ensino fundamental. Borges e Crespo (2020), em sua pesquisa, demonstraram que a idade é o principal fator de risco para comorbidades relacionadas à covid-19, além disso, identificaram maior risco para pessoas que se encontram em categorias mais vulneráveis, como os menos escolarizados e pretos e pardos, corroborando os resultados encontrados neste estudo até o momento.

Indivíduos obesos têm mais chances de sofrerem complicações da doença. O risco relativo do paciente obeso precisar de internação em UTI e se curar é cerca de 1,545 maior do que de não precisar de UTI e se curar. As chances de óbito também são aumentadas pela obesidade. O risco de morte de pacientes obesos sem UTI e com UTI é maior em 1,456 vez e 2,189 vezes, respectivamente. Assim como os obesos, pacientes com alguma doença cardiovascular também possuem chances de apresentar casos mais graves da doença – ou até mesmo de falecer – aumentadas. Esses resultados corroboram os de Yates *et al.* (2021), os quais indicam que a probabilidade de indivíduos com obesidade contraírem covid-19 grave, bem como a probabilidade de mortalidade por covid-19 desses indivíduos, é maior do que com relação àqueles com peso normal. Além disso, pessoas que não praticam atividade física tiveram maior risco de um acometimento grave da doença, independentemente do *status* de obesidade, isso porque indivíduos sedentários tendem a apresentar algum tipo de distúrbio respiratório ou cardiovascular (Yates *et al.*, 2021).

Pacientes asmáticos têm menos chances de falecimento em decorrência da covid-19, tendo feito uso ou não de UTI, em relação à categoria de referência (não precisar de UTI e se curar). A existência da diabetes como comorbidade nos indivíduos infectados pelo coronavírus, por sua vez, aumenta as chances de complicação da doença. Um paciente diabético possui um risco 27,8% maior de precisar de UTI e falecer se comparado às chances de não precisar de UTI e se curar. Segundo Borges e Crespo (2020), a comorbidade que prevalece entre as pessoas com 18 anos ou mais é a hipertensão arterial, que atinge 33% dos homens e 31,7% das mulheres, seguida de diabetes, com 5,4% dos homens e 7,1% das mulheres; tais comorbidades levam ao agravamento do quadro de covid-19, aumentando as chances de mortalidade dos pacientes.

O caso específico dos pacientes asmáticos se comporta de forma curiosa. Nos resultados encontrados, indivíduos com asma apresentaram menos chances de falecer por covid-19. Apesar de a asma ser uma doença que acomete o sistema respiratório, assim como a doença causada pela infecção com o Sars-COV-2, a relação entre ambas as enfermidades ainda não é clara. De acordo com Carvalho *et al.* (2020), a partir de uma ampla revisão bibliográfica, com estudos recentes que se dedicaram a analisar essa relação, ainda não existe uma associação definitiva entre a asma e a infecção ou a evolução para casos graves de covid-19. Os autores ainda destacam que essa relação pode ser diferente de acordo com a localização, a idade, o grau de controle e o fenótipo dos indivíduos.

A existência de comorbidades, como doença renal, imunodepressão, pneumatologia e doença neurológica, aumenta as chances de os indivíduos infectados manifestarem casos mais complicados da doença, desde a necessidade de internação em UTI até o óbito. Indivíduos com alguma doença hepática têm um risco relativo 64,7% maior de não fazer uso de UTI e falecer em comparação à categoria de referência (não precisar de UTI e sobreviver) e 80,5% maior de ser internado em UTI e falecer. Gestantes, por sua vez, possuem menos chances de falecer sem ter feito uso de UTI.

A relação testada entre as condições prévias de saúde dos infectados pelo novo coronavírus e a evolução dos casos da doença também corroboram o que já foi abordado na recente literatura. A partir de um criterioso levantamento em trabalhos recentes, Ssentongo *et al.* (2020) encontraram indícios que relacionam a maior mortalidade por covid-19 a pacientes com comorbidades, e essa relação positiva foi encontrada para pessoas com doenças cardiovasculares, diabetes, câncer, doença renal crônica e hipertensão.

Com exceção da região Nordeste, indivíduos infectados residentes nas demais regiões geográficas do país possuem menores chances de ir a óbito em decorrência da covid-19, tendo eles sido internados em UTI ou não, se comparados aos

indivíduos que moram na região Norte do país. As chances de os pacientes precisarem de internação UTI, mas se curarem, em relação à categoria de referência, são maiores para os residentes nas demais regiões do país se comparados aos moradores da região Norte (tabela 1). Esses indicativos estão coerentes com outros trabalhos que apontaram as regiões Norte e Nordeste como as mais vulneráveis do Brasil em termos de capacidade de atendimento hospitalar, e isso pode desencadear complicações na evolução dos casos da covid-19 por falta de infraestrutura suficiente (Bezerra *et al.*, 2020a). Ademais, a partir das dimensões de saúde e socioeconômica, com variáveis que levam em consideração idade, cor, sexo, emprego e renda, mobilidade, comorbidades, como doença renal, obesidade, diabetes e IIS, as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste se aproximaram e formaram um *cluster*/agrupamento homogêneo (Bezerra *et al.*, 2020b).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo buscou evidenciar como os aspectos sociodemográficos e as condições de saúde estão associados à probabilidade de os infectados pelo novo coronavírus desenvolverem casos graves da doença. Os resultados obtidos revelam como as condições socioeconômica e de saúde e a localização geográfica podem afetar o desfecho dos quadros de covid-19 no país.

De um modo geral, a partir dos dados utilizados, verifica-se que, no Brasil, a evolução dos casos de covid-19 avança com a idade – para indivíduos do sexo masculino, de cor parda, preta ou indígena – e com as seguintes comorbidades: obesidade, diabetes, doença renal, imunodeficiência/imunodepressão, pneumopatia, doença neurológica e doença hepática. Ademais, destaca-se a influência da região geográfica de residência dos infectados pela Sars-COV-2: moradores das regiões Sul e Sudeste do Brasil apresentam menores chances de falecerem em decorrência da covid-19 em comparação aos que residem no Norte do país.

Diante disso, esta pesquisa vem reforçar e buscar comprovar empiricamente que grupos populacionais com maior vulnerabilidade, como idosos e pessoas com condições médicas preexistentes, apresentam uma maior predisposição para o agravamento da covid-19, levando, na maioria dos casos, ao falecimento do indivíduo. Nesse sentido, esses grupos devem receber uma atenção especial não somente no contexto da pandemia da covid-19, mas também por meio de cuidados preventivos que lhes possibilitem maior segurança em possíveis futuros casos de crises de saúde pública. Até o momento, sabe-se que estratégias de isolamento, como o *lockdown* e o isolamento social total, são as mais adequadas por permitirem o achatamento da curva de transmissão da doença, diminuindo a crise do sistema de saúde pública. Salienta-se, nesta pesquisa, a grande importância da imunização de toda a população, pois sabe-se que inexistem remédios com eficácia comprovada para o tratamento de tal patologia até o momento, tem-se apenas a prevenção por meio da vacinação.

Destaca-se que o estudo apresenta algumas limitações, como a impossibilidade de identificação da contaminação por diferentes variantes da covid-19, que pode afetar os resultados, e a ausência de uma variável que possa indicar a renda dos infectados. Conforme mencionado, as condições financeiras podem estar relacionadas a questões que envolvem cuidados com a saúde, o que poderia afetar a capacidade/ as condições de enfrentamento dos pacientes à doença. No entanto, os resultados apresentados nesta pesquisa e as possíveis contribuições provenientes desta são relevantes, não somente para a tentativa de amenização da crise de saúde pública mediante identificação dos agravantes dos quadros, mas também para analisar com mais cautela algumas ações, por exemplo, o retorno às atividades educacionais ou laborais, ou outros procedimentos que minimizem novos colapsos do sistema de saúde e picos de transmissão e mortes. Sugere-se, para estudos futuros, que os pesquisadores analisem as probabilidades de agravamento da covid-19 de acordo com as faixas de renda, ou classe social, dos indivíduos infectados.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, I. R. *et al.* Incidência e mortalidade por covid-19 na população idosa brasileira e sua relação com indicadores contextuais: um estudo ecológico. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 23, n. 1, p. 1-11, 2020.
- BEZERRA, E. C. D. *et al.* Spatial analysis of Brazil's covid-19 response capacity: a proposal for a healthcare infrastructure Index. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 4957-4967, 2020a.
- BEZERRA, E. C. D. *et al.* **Casos de covid-19 no Brasil**: um olhar sobre a socioeconomia estadual. In: SILVA, J. V. Covid-19: aspectos socioeconômicos da crise. 1. ed. Bauru: Gradus, 2020b. p. 151-166.
- BORGES, G. M.; CRESPO, C. D. Aspectos demográficos e socioeconômicos dos adultos brasileiros e a covid-19: uma análise dos grupos de risco a partir da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00141020, 2020.
- BRASIL confirma primeiro caso da doença. **Gov.br**, 26 fev. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3iaa3ER>>. Acesso em: 3 jan. 2023.
- BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis: revista de saúde coletiva**, v. 17, p. 77-93, 2007.
- CAMBOTA, J. N.; ROCHA, F. Evolução das desigualdades sociais na utilização de serviços de saúde: análise para as regiões e as Unidades da Federação do Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 46, p. 267-293, 2016.
- CARVALHO, J. C. *et al.* Asma e covid-19: atualização. **Revista Portuguesa de Imunologia**, v. 28, n. 2, p. 97-109, 2020.

CHENG, Z. J.; SHAN, J. 2019 novel coronavirus: where we are and what we know. **Infection**, v. 48, n. 2, p. 155-163, 2020.

ESTRELA, F. M. *et al.* Pandemia da covid 19: refletindo as vulnerabilidades a luz do gênero, raça e classe. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3431-3436, 2020.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata**. São Paulo: GEN LTC, 2017.

FLAXMAN, S. *et al.* Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on covid-19 in Europe. **Nature**, v. 584, n. 7820, p. 257-261, 2020.

FORTES, A.; OLIVEIRA, L. D.; SOUSA, G. M. A covid-19 na Baixada Fluminense: colapso e apreensão a partir da periferia metropolitana do Rio de Janeiro. **Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica**, n. 18, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3Dyeq46>>.

GEIB, L. T. C. Determinantes sociais da saúde do idoso. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 123-133, 2012.

GOMES, R.; NASCIMENTO, E. F.; ARAÚJO, F. C. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, p. 565-574, 2007.

HANG, H.; AROEAN, L.; CHEN, Z. Building emotional attaching during covid-19. **Annals of Tourism Research**, 21 Jul. 2020.

JIA, L. *et al.* Prediction and analysis of coronavirus disease 2019. **arXiv preprint arXiv: 2003.05447**, 2020.

LIMA, J. R. F. **Efeitos da pluriatividade e rendas não-agrícolas sobre a pobreza e desigualdade rural na região Nordeste**. 2008. 172 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2008.

LUCE, R. D. **Individual choice behavior: a theoretical analysis**. New York: John Willey and Sons, 1959.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Folha informativa: covid-19 – doença causada pelo novo coronavírus**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3l0xiSU>>.

OZILI, P. K.; ARUN, T. Spillover of covid-19: impact on the global economy. **SSRN**, p. 1-27, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3GDqfrO>>. Acesso em: 3 jan. 2023.

- PINHEIRO, F. M. G. *et al.* Iniquidades regionais e sociais na mortalidade por covid-19 no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 4, 2020.
- POLIDORO, M. *et al.* Territories under siege: risks of the decimation of indigenous and quilombolas peoples in the context of covid-19 in South Brazil. **Journal of Racial and Ethnic Health Disparities**, v. 8, p. 1-11, 2020.
- SANTOS, P. S. *et al.* **Covid-19 no Brasil**: Análise da relação entre condições socioeconômicas e probabilidade de sobrevivência. *In*: SILVA, J. V. Covid-19: aspectos socioeconômicos da crise. 1. ed. Bauru: Gradus, 2020. p. 139-149.
- SHAHID, Z. *et al.* Covid-19 and older adults: what we know. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 68, n. 5, p. 926-929, 2020.
- SHANG, W. *et al.* The value of clinical parameters in predicting the severity of covid-19. **Journal of Medical Virology**, v. 92, n. 10, p. 2188-2192, 2020.
- SILVA, M. D. da. *et al.* Coronavírus: consequências da pandemia no ensino superior. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. e7120-e7120, 2021.
- SILVA, T. D.; SILVA, S. P. **Trabalho, população negra e pandemia**: notas sobre os primeiros resultados da PNAD Covid-19. Brasília: Ipea, 2020. (Nota Técnica, n. 46).
- SSENTONGO, P. *et al.* Association of cardiovascular disease and 10 other pre-existing comorbidities with covid-19 mortality: a systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 15, n. 8, p. e0238215, 2020.
- TRAN, B. X. *et al.* Impact of covid-19 on economic well-being and quality of life of the Vietnamese during the national social distancing. **Frontiers in Psychology**, v. 11, 2020.
- WU, Z.; MCGOOGAN, J. M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (covid-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. **Jama**, v. 323, n. 13, p. 1239-1242, 2020.
- XAVIER, A. R. *et al.* Covid-19: manifestações clínicas e laboratoriais na infecção pelo novo coronavírus. **J Bras Patol Med Lab**, v. 56, p. 1-9, 2020.
- YANG, L. *et al.* Covid-19: immunopathogenesis and immunotherapeutics. **Signal Transduction and Targeted Therapy**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 2020.
- YATES, T. *et al.* Obesity, walking pace and risk of severe covid-19 and mortality: analysis of UK Biobank. **International Journal of Obesity**, p. 1-5, 2021.
- ZHU, N. *et al.* A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. **New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 8, p. 727-733, 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AKALU, Y.; AYELIGN, B.; MOLLA, M. D. Knowledge, attitude and practice towards covid-19 among chronic disease patients at Addis Zemen Hospital, Northwest Ethiopia. **Infection and Drug Resistance**, v. 13, p. 1949, 2020.

Data da submissão em: 31 maio 2021.

Primeira decisão editorial em: 20 jul. 2021.

Última versão recebida em: 13 out. 2021.

Aprovação final em: 5 out. 2022.

