

Indicadores sociodemográficos na pandemia da covid-19 por meio da distribuição espacial no Brasil: Revisão integrativa

Sociodemographic indicators in the pandemic of covid-19 through space distribution in brazil: Integrative review

Indicadores sociodemográficos en la pandemia de covid-19 a través de la distribución del espacio en brasil: Revisión integrativa

Recebido: 26/04/2021 | Revisado: 05/05/2021 | Aceito: 15/05/2021 | Publicado: 31/05/2021

Erika de Vasconcelos Barbalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8253-891X>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: erikavascb@gmail.com

Manoelise Linhares Ferreira Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1639-684X>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: manoelisefg@gmail.com

Tânia Conceição Camargo Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0241-6432>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: taniacamargop12.tc@gmail.com

Erica Carine Rodrigues Pedrosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0959-2378>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: ericacarine@yahoo.com.br

Cybelle Façanha Barreto Medeiros Linard

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7927-9320>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: cybellelinardster@gmail.com

Francisco José Maia Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2976-7857>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: maiapinto@yahoo.com.br

Resumo

Analisar a distribuição espacial dos indicadores sociodemográficos com a pandemia da Covid-19, por meio de uma revisão integrativa. Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, nas bibliotecas eletrônicas Pubmed, Web of Science, Medline e Lilacs, em novembro e dezembro de 2020, utilizando descritores indexados no DECS/MeSH. Constituiu a questão norteadora do estudo: “Como os indicadores sociais brasileiros evoluíram mediante a pandemia da Covid-19?”. Foram inclusos estudos originais, publicados em 2020, disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês. Os resultados foram apresentados em um quadro sinóptico com as principais informações de cada estudo. As fontes de publicação englobaram periódicos distintos. Identificou-se 12 estudos ecológicos e dois exploratórios-quantitativos. Quanto ao local de realização, cinco pesquisaram dados de todos os estados brasileiros, sete dos estados do Nordeste e três do Sudeste. O comportamento geográfico dos indicadores com a pandemia no Brasil, relacionaram-se com o padrão de disseminação da doença, a mobilidade urbana e a densidade populacional. Através da análise espacial, observou-se que os estados apresentaram vulnerabilidades e comportamento heterogêneo dos indicadores sociodemográficos, que contribuiu para elevada transmissibilidade do vírus, agravamento dos casos e dificuldade para adotar as medidas de isolamento social.

Palavras-chave: Infecções por coronavírus; Análise espacial; Índice de vulnerabilidade social; Coeficiente de Gini; Indicadores de desenvolvimento.

Abstract

Analyze the spatial distribution of sociodemographic indicators with the Covid-19 pandemic, through an integrative review. An integrative literature review was carried out in the electronic libraries Pubmed, Web of Science, Medline and Lilacs, in November and December 2020, using descriptors indexed in the DECS / MeSH. The guiding question of the study was: “How did Brazilian social indicators evolve through the Covid-19 pandemic?”. Original studies, published in 2020, available in full, in Portuguese and English, were included. The results were presented in a synoptic table with the main information for each study. The publication sources included different journals. Twelve

ecological studies and two exploratory-quantitative studies were identified. As for the place of performance, five searched for data from all Brazilian states, seven from the Northeast and three from the Southeast. The geographical behavior of the indicators with the pandemic in Brazil, were related to the pattern of spread of the disease, urban mobility and population density. Through the spatial analysis, it was observed that the states presented vulnerabilities and heterogeneous behavior of the sociodemographic indicators, which contributed to the high transmissibility of the virus, worsening of the cases and difficulty in adopting the measures of social isolation.

Keywords: Coronavirus infections; Spatial analysis; Social vulnerability index; Gini coefficient; Development indicators.

Resumen

Analizar la distribución espacial de los indicadores sociodemográficos con la pandemia Covid-19, mediante una revisión integradora. Se realizó una revisión integradora de la literatura en las bibliotecas electrónicas Pubmed, Web of Science, Medline y Lilacs, en noviembre y diciembre de 2020, utilizando descriptores indexados en DECS / MeSH. La pregunta orientadora del estudio fue: "¿Cómo evolucionaron los indicadores sociales brasileños a través de la pandemia Covid-19?". Se incluyeron estudios originales, publicados en 2020, disponibles íntegramente, en portugués e inglés. Los resultados se presentaron en una tabla sinóptica con la información principal de cada estudio. Las fuentes de publicación incluyeron diferentes revistas. Se identificaron doce estudios ecológicos y dos estudios exploratorio-cuantitativos. En cuanto al lugar de ejecución, cinco buscaron datos de todos los estados brasileños, siete del Nordeste y tres del Sudeste. El comportamiento geográfico de los indicadores con la pandemia en Brasil, estuvo relacionado con el patrón de propagación de la enfermedad, movilidad urbana y densidad poblacional. A través del análisis espacial, se observó que los estados presentaron vulnerabilidades y comportamiento heterogéneo de los indicadores sociodemográficos, lo que contribuyó a la alta transmisibilidad del virus, agravamiento de los casos y dificultad para adoptar las medidas de aislamiento social.

Palabras clave: Infecciones por coronavirus; Análisis espacial; Índice de vulnerabilidad social; Coeficiente de Gini; Indicadores de desarrollo.

1. Introdução

A população mundial foi surpreendida pela rápida disseminação do vírus SARS-CoV 2, agente etiológico da Covid-19, que desencadeou surto em dezembro de 2019, em Wuhan, China e, no mês de março de 2020, resultou na pandemia (Organização Mundial da Saúde, 2021). Na América Latina, o Brasil foi o primeiro país a registrar casos, sendo confirmado inicialmente em São Paulo, em fevereiro de 2020 (Kang, Choi, Kim & Choi, 2020). Até três de abril de 2021, os casos novos atingiram uma marca de 12.953, 59 e, de óbitos, 330.193, perdendo apenas para os Estados Unidos (Ministério da Saúde, 2021).

A infecção ocasionada pelo SARS-Cov2 manifesta sintomatologia primeiramente no sistema respiratório, com potencial evolução para desconforto respiratório agudo e/ou dano alveolar difuso, podendo ainda, ter o envolvimento de comprometimentos a nível de sistemas cardiovascular, gastrointestinal, renal, urinário e neurológico, o que exige cuidados intensivos em sua forma grave e gera consequências negativas em relação ao quantitativo de óbitos e impactos econômico, social e demográfico nos países (Teixeira et al., 2021; Branco et al., 2020; Vázquez, Company, Felipe & Ponce, 2020).

No Brasil, a rápida propagação do vírus desencadeou repercussões sociais e sanitárias heterogêneas entre estados e cidades, o que resultou na adoção de estratégias de monitoramento para auxiliar no planejamento das políticas sociais (Santos, Morais & Bassan, 2020). A análise destes indicadores configura-se como recurso fundamental para acompanhar as realidades uma vez que, caracterizam os fenômenos de acordo com a dimensão dos espaços geográficos, mediante uso de sistemas especializados (Corman, Lienau & Witzernath, 2019; Cavalcante & Abreu, 2020). O monitoramento espacial e temporal dos indicadores sociodemográficos na pandemia do SARS-Cov2 é uma ferramenta que vem possibilitando compreender o processo saúde e doença (Raymundo et al., 2020) e como a propagação desta infecção vem interferindo no perfil socioeconômico e demográfico do país.

Os métodos de análise espacial em Saúde Coletiva são utilizados para detectar aglomerados espaço-temporais envolvidos no planejamento e avaliação dos serviços de saúde (Guimarães, 2016). Configuram-se como ferramenta essencial na identificação de áreas de maior risco, além de servirem como suporte na implementação de medidas de controle, com o intuito de ampliar a eficiência no consumo de recursos públicos, contribuir na visualização e cruzamento de informes relativos aos fatores socioeconômico, demográfico e ambiental, e oportunizar a avaliação da geolocalização de bens e serviços, favorecendo a vigilância em saúde (Raymundo et al., 2020). Assim, compreender a distribuição espacial da Covid-19 no Brasil pode viabilizar melhorias na qualidade da assistência à saúde, potencializar a elaboração dos diagnósticos situacionais e otimizar a orientação e exequibilidade de ações estratégicas para refrear a problemática promovida pela Covid-19.

Este estudo teve como objetivo analisar a distribuição espacial dos indicadores sociodemográficos durante a pandemia da COVID-19 no Brasil, por meio de uma revisão integrativa.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada com indicadores sociodemográficos do Brasil, no período de novembro e dezembro de 2020.

Para elaboração da pergunta norteadora utilizou-se a estratégia PIO (população, intervenção e resultados) ficando delineado: P- indivíduos com Covid-19, I – avaliação dos indicadores sociodemográficos e O – evolução dos indicadores sociodemográficos com a pandemia de Covid-19. Assim, constituiu a questão norteadora deste estudo: “Como os indicadores sociodemográficos do Brasil evoluíram mediante a pandemia da Covid-19?”.

As palavras de busca foram definidas a partir do vocabulário dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/MeSH: “vulnerabilidade social”, “infecção por coronavírus”, “índice de Gini”, “índice de desenvolvimento humano municipal” e “análise espacial”, bem como, seus correspondentes em inglês (“*social vulnerability*”, “*coronavirus infection*”, “*Gini index*”, “*municipal human development index*” e “*spatial analysis*”). Em seguida, foram combinadas entre si, utilizando-se o operador booleano AND (vulnerabilidade social e infecção por coronavírus AND vulnerabilidade social e análise espacial AND índice de Gini, análise espacial e infecção por coronavírus AND IDHm e infecção por coronavírus) e (*social vulnerability e coronavirus infection AND social vulnerability e spatial analysis AND Gini index, spatial analysis e coronavirus infection AND IDHm e coronavirus infection*), e aplicadas nas buscas das bibliotecas eletrônicas: Pubmed, Web of Science, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

Foram considerados elegíveis para análise, estudos com as seguintes características: serem originais; publicados em 2020; disponíveis na íntegra, nos idiomas português e inglês; e que versassem sobre a espacialização dos indicadores sociodemográficos no Brasil com a pandemia da COVID 19, fazendo referência ao método de análise espacial. Foram excluídos trabalhos no formato de teses, dissertações, artigos de opinião, editoriais, outras revisões e artigos duplicados.

A análise e síntese dos dados foram produzidas através de categorização e agrupamento das informações da amostra. Na primeira etapa, três pesquisadores, de forma independente, realizaram a leitura e avaliação dos títulos e resumos dos artigos selecionados nas bibliotecas eletrônicas, em conformidade com os critérios de seleção pré-definidos e, posteriormente, elegeram os artigos para leitura na íntegra. Houve consenso entre os autores quanto à inclusão dos trabalhos, concordando quanto a quais estudos atendiam os elementos necessários para responder à pergunta norteadora desta revisão.

De acordo com a leitura dos títulos e com a estratégia de busca descrita, 26 publicações foram previamente selecionadas. Com a leitura dos resumos, cinco estudos foram excluídos, restando 21 artigos para análise na íntegra. Destes, sete foram descartados por não referir sobre o método de análise espacial no monitoramento dos indicadores

sociodemográficos. Assim, esta revisão contemplou uma amostra de 14 publicações. A seguir apresenta-se o fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos nas fontes de busca (Quadro 1).

Quadro 1 – Fluxograma do processo de busca de dados. Fortaleza, Ceará, 2021.

Etapa 1 - Acesso às bases de dados Pubmed, Web of Science, Medline e Lilacs.		
Etapa 2 - Busca avançada nos idiomas português e inglês utilizando os descritores.	Vulnerabilidade social AND pandemia COVID (<i>Social vulnerability AND pandemic COVID</i>)	87
	Análise espacial AND infecção por coronavírus (<i>Spatial analysis AND coronavirus infection</i>)	134
	IDHm AND análise espacial AND infecção por coronavírus (<i>MHDI AND spatial analysis AND coronavirus infection</i>)	3
Etapa 3 - Seleção dos estudos pelo título, resumo e assuntos relacionados.		26
Etapa 4 - Avaliação dos artigos pré-selecionados por meio dos critérios de inclusão e exclusão do estudo.		Exclusão de 5 trabalhos (revisão de literatura e realizados em outros países)
Etapa 5 - Análise na íntegra.		21
Etapa 6 - Exclusão de artigos que não trataram sobre a análise espacial.		7
Amostra final		14

Fonte: Autores.

Para a extração dos dados foi utilizado um instrumento que reuniu as seguintes informações: título do artigo, autor(es)/ano de publicação, periódico, objetivo, dados da análise espacial e resultados. Em posse destas informações, foi elaborado um quadro descritivo que possibilitou reunir e sintetizar as informações-chave dos estudos.

3. Resultados e Discussão

Dentre os artigos analisados, as fontes de publicação englobaram periódicos distintos, relacionados às áreas da saúde, apenas um estudo foi publicado em periódico internacional. Os artigos foram categorizados quanto ao modelo metodológico aplicado, sendo assim distribuídos: 12 estudos ecológicos e dois exploratórios-quantitativos. Quanto ao local em que os estudos foram realizados, cinco pesquisaram dados de todos os estados brasileiros, quatro do estado do Ceará, um da Bahia, um em Pernambuco, um em Salvador, dois do Rio de Janeiro e um de São Paulo. As características gerais dos estudos analisados estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Sumarização das informações dos artigos selecionados. Fortaleza. Ceará, 2021.

Título, autores e ano	Local	Objetivo	Análise espacial	Resultados
Spatial Analysis of Covid 19 distribution pattern in São Paulo State, Brazil (Rex; Borges; Kafer, 2020).	São Paulo	Espacializar os casos confirmados de COVID-19 em SP e relacionar os dados demográficos usando o método KDE para indicar áreas de maior risco de disseminação.	Método KDE e GIS para espacializar os casos de COVID-19 em SP, considerando dados demográficos para indicar as áreas de maior risco de disseminação.	Alta densidade de disseminação ocorreu na região metropolitana e menor concentração no interior. A disseminação esteve associada à mobilidade das pessoas.
Síndrome Respiratória Aguda Grave em Pernambuco: comparativo dos padrões antes e durante a pandemia de COVID-19 (Silva; Maia; Souza, 2020).	Pernambuco	Analisar o padrão da SRAG em Pernambuco, antes e durante a pandemia de COVID-19.	Calculou-se, o coeficiente de detecção de SRAG, IDHM, índices de renda, educação e longevidade; Presença de rodovia federal e Município sede de Regional de Saúde.	A disseminação dos casos foi heterogênea entre as Regionais de Saúde e mostrou baixo IDHM. O avanço pode ter sido influenciado pelas relações sociais e econômicas que municípios do interior guardam com o Recife.
Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil (Demenech et al., 2020).	Todos os estados brasileiros	Avaliar, por meio de análise espaço-temporal, se a desigualdade econômica das UF do Brasil podem estar associada com o risco de infecção e morte por COVID-19.	Verificou-se incidência e mortalidade de COVID-19, Coeficiente de Gini e densidade demográfica. Foi realizada autocorrelação espacial conduzida pelo GeoDa entre incidência e mortalidade.	As taxas de incidência e mortalidade por COVID-19 foram crescentes em todas as UF brasileiras, sendo mais acentuada naquelas com maior desigualdade econômica. Houve associação entre coeficiente de Gini e incidência e mortalidade por COVID-19.
Physiological and socioeconomic characteristics predict COVID-19 mortality and resource utilization in Brazil (Wollenstein-Betechet et al., 2020)	Todos os estados brasileiros	Determinar características preditivas de mortalidade da COVID-19 e uso de recursos no Brasil	Verificou-se dados multicêntricos de pacientes com COVID-19 no Brasil para prever mortalidade e uso do ventilador mecânico.	A morte por COVID-19 foi fortemente associada a fatores demográficos, fatores socioeconômicos, comorbidades e localização geográfica do hospital nas regiões Nordeste e Norte.
Desenvolvimento humano, vulnerabilidade social e COVID-19 no Brasil: um estudo dos determinantes sociais da saúde (Souza et al., 2020)	Todos os estados brasileiros	Identificar os determinantes sociais relacionados à incidência, mortalidade e letalidade do COVID-19 no Brasil, em 2020.	Avaliou a relação entre as taxas de incidência, mortalidade e letalidade do COVID-19 e 49 indicadores sociais de IDH e IVS.	56,2% dos municípios apresentaram baixíssimo desenvolvimento e 52,8% vulnerabilidade muito alta. A pandemia atingiu os municípios mais desenvolvidos e menos vulneráveis do Brasil, chegando em localidades mais distantes, expostas em um contexto de intensa vulnerabilidade social.

Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil (Natividade et al., 2020)	Salvador-BA	Analisar a evolução do distanciamento social adotadas para o controle da pandemia COVID-19 e sua relação com as condições de vida no município de Salvador.	Calculou-se o IVS e IIS. Considerou-se como proxy de condição de vida o <i>Urban Health Index</i> – UHI. Grau de dependência espacial entre os bairros em relação ao ISS foi calculado o Índice de Moran Global e Local.	Índice de Moran Global e Local revelou alta correlação nas áreas com maior adesão e baixa nos bairros com menor adesão ao isolamento. Maior isolamento foi em bairros com condições de vida favoráveis. Salvador apresenta IVS alto com grandes desigualdades sociais e concentração de renda.
Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil (Pedrosa; Albuquerque, 2020).	Ceará	Analisar a distribuição do COVID-19 e de leitos de UTI no estado do Ceará.	Realizou-se análise exploratória da distribuição espacial da COVID-19 no Ceará. Calculou-se Índice de Moran para verificar a dependência espacial da distribuição do coeficiente de detecção bruto, taxa bayesiana global e local.	Os coeficientes mais altos se concentram na capital e nos municípios da Região Metropolitana. A distribuição de leitos UTI-COVID-19 apresentou escassez em algumas regiões de alta concentração da doença e em locais que estão em transição.
Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil (Maciel, Castro-Silva & Farias, 2020).	Ceará	Analisar a distribuição espacial da incidência de Covid-19 e sua correlação com o índice de desenvolvimento humano municipal dos municípios do Ceará.	Avaliou-se IDHM e a presença de aglomerados espaciais (<i>clusters</i>), com base no LISAs e pelo índice de Moran local.	A incidência teve autocorrelação espacial positiva e fraca com o IDHM, porém com formação de aglomerado espacial (alto-alto) na região metropolitana de Fortaleza. Municípios com maiores coeficientes possuíram maiores IDHM. Municípios com menor IDHM tiveram menor incidência, sem formação de <i>cluster</i> .
Vulnerabilidade social e incidência de covid-19 em uma metrópole brasileira (Cestari, 2021)	Fortaleza	Analisar a distribuição espacial da incidência de COVID-19 em uma metrópole brasileira e sua associação com indicadores de vulnerabilidade social.	Variáveis analisadas: dados do Atlas de IDH nas áreas demográfica, educação, renda, trabalho e habitação. Realizou-se varredura espacial scan para identificar clusters e áreas de risco.	Relação negativa entre incidência de COVID-19 e densidade demográfica e relação positiva com o percentual de ocupados >18 anos trabalhadores autônomos, assim como, renda domiciliar per capita máxima do quinto mais pobre.
The impact of socioeconomic vulnerability on COVID-19 outcome and social distancing in Brazil (Lins-Filho et al., 2020)	Todos os estados brasileiros	Avaliar o impacto e a correlação da vulnerabilidade socioeconômica nos desfechos da COVID-19 e no distanciamento social no Brasil	Estudo ecológico. Investigou-se o CG e o IVS sobre a epidemia da COVID-19 no Brasil e o IDS foram obtidos a partir de bases de dados online e avaliados para cada estado brasileiro.	Estados brasileiros com menores IVS apresentaram menor taxa de morte. Os impactos da pandemia foram mais severos nas localidades mais vulneráveis.

Vulnerabilidade socioeconômica à COVID-19 em municípios do Ceará (Câmara et al., 2020)	Ceará	Identificar a vulnerabilidade socioeconômica dos municípios do Ceará, epicentro da região Nordeste, quanto à pandemia da COVID-19.	Utilizou-se informações secundárias de bases de dados públicas governamentais. A vulnerabilidade socioeconômica foi avaliada pela densidade demográfica, mobilidade interurbana e IDH.	A concentração de atividades na região metropolitana e a confluência da mobilidade humana tiveram forte influência. Aliado ao baixo IDH e ao reduzido dinamismo econômico dos demais municípios, há dependência econômica pela capital.
Vulnerabilidade a formas graves de COVID-19: uma análise intramunicipal na cidade do Rio de Janeiro, Brasil (Santos et al., 2020)	Rio de Janeiro	Evidenciar áreas de maior vulnerabilidade aos casos graves da doença na cidade do RJ, Brasil, caracterizada por grande heterogeneidade socioespacial.	Analisou-se o IVS dos casos graves de COVID-19 com base na construção, ponderação e integração de três planos de informação: densidade intradomiciliar média, de pessoas com 60 anos ou mais e incidência de tuberculose por bairros em 2018.	O IVS evidencia a existência de áreas mais vulneráveis em diferentes porções do território, refletindo sua complexidade urbana. Áreas de maior vulnerabilidade: regiões Norte e Oeste e em comunidades carentes encrustadas nas áreas nobres, como as zonas Sul e Oeste.
COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados (Cavalcante & Abreu, 2020).	Rio de Janeiro	Descrever a distribuição espacial dos primeiros casos e óbitos confirmados de COVID-19 do RJ.	Calcula-se o IMG para analisar a autocorrelação espacial global, e o LISA, para identificar aglomerados de forma local no município.	O IMG e o LISA demonstraram autocorrelação espacial global e local, sugerindo a necessidade da manutenção e intensificação do distanciamento social.
Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de IIS do Brasil (Bezerra et al., 2020).	Todos os estados brasileiros	Criar e mapear o IIS das Unidades da Federação brasileiras para enfrentamento da COVID-19, verificando a sua distribuição espacial.	IMG e local. Verificar como se deu a distribuição no espaço do IIS entre as UF's brasileiras. Para verificar a existência de clusters espaciais de um dado fenômeno.	Identificou-se que nove estados do Norte e Nordeste tiveram menores índices e cinco do Sudeste e Sul, os maiores índices. Cluster baixo-baixo no Amazonas e Pará e cluster alto-alto em Minas Gerais, RJ, SP e Paraná.

CG: Coeficiente de Gini; IVS: Índice de Vulnerabilidade Social; IDS: Índice de Distanciamento Social; IDH: Índice de Desenvolvimento Humano; Índice de Infraestrutura de Saúde (IIS); Indicador Local de Associação Espacial (LISA); Unidades Federativas (UF); IMG: Índice de Moran Global.

Fonte: Autores.

Através das medidas espaciais dos estudos analisados, foi possível compreender que o fenômeno da Covid-19 no cenário dos estados brasileiros, está diretamente envolvido com questões sociais, econômicas e demográficas. Os estudos referiram que a propagação geográfica destes indicadores com a pandemia no Brasil, relacionaram-se ao padrão de disseminação da doença em cada localidade, a mobilidade urbana para o desenvolvimento de atividades econômicas e a densidade populacional.

O Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) foi um parâmetro utilizado para verificar o padrão de transmissibilidade da infecção e mortalidade pelo novo coronavírus. Os estados brasileiros com menores índices apresentaram quantidade menor de óbitos pela Covid-19, para cada cem mil habitantes, quando comparados aos estados com vulnerabilidade social moderada (Lins-Filho et al., 2020). Elevados índices de mortalidade ocorreram no Ceará, Amazonas e Pará (Demenech et al., 2020). Em Salvador, o IVS apresentou escore global elevado, mostrando grandes desigualdades sociais e baixa concentração de renda na capital (Natividade et al., 2020). Por meio da análise espacial é possível gerar um panorama de informações sociais e demográficas de diferentes regiões e compará-las, otimizando as estratégias de enfrentamento da pandemia e reduzindo as taxas de mortalidade e transmissão.

O Índice de Moran Global e Local revelou que áreas com maior índice de pobreza tiveram menor adesão ao isolamento social. No Rio de Janeiro houve associação entre as consequências da pandemia com áreas socialmente vulneráveis, o que coloca essas localidades em situação de desvantagem para o enfrentamento da doença (Cavalcante e Abreu, 2020). Acredita-se que a baixa adesão às estratégias de isolamento pelas populações mais vulneráveis, possa estar relacionado ao receio destas pessoas em perder seus empregos e/ou negócios, haja vista que a sua principal fonte de renda é proveniente, na grande maioria, do trabalho informal.

Nos municípios do Ceará também foi revelada situação de instabilidade socioeconômica desde o início da pandemia, sobretudo nos setores de comércio, transporte e de serviços (turismo e hotelaria). Considerando a taxa populacional e o Produto Interno Bruto (PIB), Fortaleza e Região Metropolitana tiveram maior instabilidade, seguidas por Juazeiro do Norte e Maracanaú (Câmara et al., 2020). Em Pernambuco as regiões mais afetadas foram àquelas distantes da Região Metropolitana, o que gerou importantes impactos socioeconômicos (Silva, Maia & Souza, 2020). A mobilidade urbana configurou-se como fator intensificador da propagação, quer seja pela alta demanda no uso de rodovias e aeroportos entre cidades fronteiras, como no caso de São Paulo (Rex, Borges e Kafer, 2020), quer seja por questões turísticas (Câmara et al., 2020). Analisando estes indicadores junto ao IDH das cidades, evidencia-se que os distritos apresentam potencial econômico limitante em relação à capital, o que pode provocar crises econômicas e, ainda, intensificar a mobilidade das pessoas para capitais e Regiões Metropolitanas, a fim de desenvolver suas atividades econômicas. No entanto, tem contribuído para acelerar a elevação do número de casos.

A pandemia da Covid-19 vem desencadeando múltiplos efeitos sobre o IDH no Brasil. A incidência da doença além de estar relacionada a maior vulnerabilidade social e a renda per capita baixa, o nível de instrução da população também se apresenta como potencializador da disseminação (Souza et al., 2020; Wollenstein-Betech et al., 2020). Este cenário mostra que é possível visualizar diversos impactos, no Brasil, em consequência da pandemia, todavia, outros ainda surgirão, em especial nas populações mais vulneráveis, e irão requerer políticas públicas efetivas para melhorar os indicadores sociodemográficos relativos à saúde.

As áreas geográficas que apresentaram menor IDH e menor concentração de renda, pelo Coeficiente de Gini, foram as mais acometidas pela Covid-19. Os estudos que mensuraram o IDH identificaram que quanto menor este indicador, maior o IVS, que foi um preditor para o acumulado de casos, mortes confirmadas e adoção do distanciamento social durante a pandemia. No Ceará a incidência de Covid-19 não mostrou relação estatística com a densidade demográfica de Fortaleza, em nenhum bairro, no entanto, por ser o município mais populoso do estado, apresentou alta densidade demográfica e teve maior

ocorrência de casos (Cestari et al., 2021; Maciel, Castro-Silva & Farias, 2020). A evolução do IDH demonstra não apenas a vulnerabilidade da população, mas também a fragilidade na resolutividade dos serviços de saúde quanto ao diagnóstico e enfrentamento da doença.

O Brasil apresenta proporções econômicas heterogêneas e desigualdade no acesso aos serviços de saúde, o que contribui para maior quantitativo de casos da Covid-19 e enfatiza a importância de monitorar o perfil epidemiológico da doença e a oferta dos serviços públicos de saúde. Apesar dos avanços para otimizar a assistência, o país mantém índices elevados de desigualdades na distribuição de leitos hospitalares, em especial os de terapia intensiva (Viacava et al., 2018). A condição socioeconômica da população determina impactos quanto a disponibilidades dos serviços, haja vista que a oferta de leitos é cinco vezes maior entre usuários da rede privada, se comparado aos usuários do Sistema Único de Saúde (Pedrosa & Albuquerque, 2020). Regiões com expressivas desigualdades socioeconômicas exibem maior quantitativo de pessoas com patologias e agravos (Barreto, 2017), a exemplo das doenças crônicas que são fatores de risco para a infecção por SARS-CoV2, demonstrando que os estados brasileiros apresentam estruturas públicas deficitárias frente ao gerenciamento do cuidado em saúde (Bezerra et al., 2020). Essa distinção mostra como a desigualdade socioeconômica pode influenciar não apenas a propagação dos casos, mas a capacidade dos territórios reagirem, de forma adequada, à crise sanitária. O acesso aos serviços deveria ser orientado pela prioridade clínica do paciente e não por sua condição social.

Os dados deste estudo são de ampla utilidade para a realização de pesquisas epidemiológicas e para auxiliar no planejamento das ações de saúde no enfrentamento da pandemia, no entanto, com o crescimento exponencial das evidências científicas acerca do fenômeno da Covid 19 e com as constantes mudanças na incidência de casos, que geram repercussões nos indicadores sociodemográficos, uma limitação deste estudo pode estar em não ter sido descrito o padrão de comportamento destes indicadores em outros países e compará-los aos do Brasil. Assim, sugere-se que futuros estudos possam caracterizar esta correlação.

4. Conclusão

O método de análise espacial permitiu compreender a distribuição dos indicadores sociodemográficos, durante a pandemia da Covid 19 no Brasil, evidenciando um comportamento heterogêneo entre as cidades brasileiras baseado na infraestrutura das localidades e na vulnerabilidade social da população. Espera-se que este estudo contribua com as políticas públicas voltadas à ampliação da estrutura de saúde no Brasil e que seja utilizado como ferramenta de gestão para melhorar o cuidado em saúde.

Referências

- Barreto, M. L. Desigualdades em Saúde: uma perspectiva global. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(7), 2097-2108. <https://doi.org/10.1590/1413-81232017227.02742017>
- Bezerra, E. C. D., Santos, P. S., Lisbinski, F. C., Dias, L. C. Análise espacial das condições de enfrentamento à COVID-19: uma proposta de Índice da Infraestrutura da Saúde do Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*, 25(12), 4957-4967. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020>
- Branco, L. C. C., Dozzi, B. S. M., Borges, P. N. C. E., Alves, C. L. A., Soares, B. J. P., Dalben, F. M. et al. Acute Disseminated Encephalomyelitis in COVID-19: presentation of two cases and review of the literature. (2020). *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, 78(12): 805-810. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20200186>
- Camara, S. F. et al. Vulnerabilidade socioeconômica à COVID-19 em municípios do Ceará (2020). *Rev. Adm. Pública*, 54(4), 1037-1051. <https://doi.org/10.1590/0034-761220200133>

- Cavalcante, J. R., & Abreu, A. J. L. (2020). COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. *Epidemiol. Serv. Saúde*, 29(3), e2020204. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000300007>
- Cestari, V. R. F., Florêncio, R. S., Sousa, G. J. B., Garces, T. S., Maranhão, T. A., Castro, R. R., Cordeiro, L. I., Damasceno, L. L. V., Pessoa, V. L. M. de P., Pereira, M.L.D. & Moreira, T. M. M. Vulnerabilidade social e incidência de covid-19 em uma metrópole brasileira (2020). *Cien Saude Colet.*, 26(3), 1023-1033. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.42372020>
- Corman, V. M., Lienau, J. & Witzentrath, M. (2019). Coronarierenal sursache respiratoris cherinfektionen. *Der Internist*, 11, 1136-1145.
- Demenech, L. M., Dumith, S. C., Vieira, M. E. C. D. & Neiva-Silva, L. Desigualdade econômica e risco de infecção e morte por COVID-19 no Brasil (2020). *Rev. bras. epidemiol.*, 23, e200095. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200095>
- Guimarães, R. B. (2016). Geografia e saúde coletiva no Brasil. *Saúde e Sociedade*, 25(4), 869-879. <https://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902016167769>
- Kang, D., Choi, H., Kim, J-H. & Choi, J. Spatial epidemic dynamics of the COVID-19 outbreak in China. (2020). *Int J InfectDis.*, 94, 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.076>
- Lins-Filho, P. C., Araújo, M. M. S., Macêdo, T. S., Melo, M. C. F., Ferreira, A. K. A., Silva, E. L. M. S., Freitas, J. L. M., Caldas Jr, A. F. The impact socioeconomic vulnerability on covid-19 outcomes and social distancing in Brasil (2020) (no prelo). *SciELO Preprints*. <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1126>
- Maciel, J. A. C., Castro-Silva, I. I., & Farias, M. R. Análise inicial da correlação espacial entre a incidência de COVID-19 e o desenvolvimento humano nos municípios do estado do Ceará no Brasil (2020). *Rev. bras. epidemiol.*, 23, e200057. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720200057>.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (2021). Boletim Epidemiológico Especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19. Semana Epidemiológica 13 (28/3 a 3/4/2021). Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/abril/08/boletim_epidemiologico_covid_57.pdf
- Natividade, M. S., Bernardes, K., Pereira, M., Miranda, S. S., Bertoldo, J., Teixeira, M. G., Livramento, H. L., & Aragão, E. Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil (2020). *Ciênc. saúde coletiva*, 25(9), 3385-3392. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020000903385&lang=pt
- Organização Mundial da Saúde (2021). Histórico da pandemia de COVID-19. <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
- Pedrosa, N. L., Albuquerque, N. L. S. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil (2020). *Ciênc. saúde coletiva*, 25(1), 2461-2468. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10952020>
- Raymundo, C. E., Oliveira, M. C., Eleuterio, T. A., André, S. R., Silva, M. G., Queiroz, E. R. S., & Medronho, R. A. (2021). Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. *PLoS ONE*, 16(3): e0247794. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247794>
- Rex, F. E., Borges, C. A. S. & Käfer, P. S. Spatial analysis of the COVID-19 distribution pattern in São Paulo State, Brazil (2020). *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(9):3377-3384. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.17082020>
- Santos, E. P., Morais, R. T. R. & Bassan, D. S. B. Saúde e vulnerabilidade social: discutindo a necessidade de ações comunitárias com base em indicadores sociais no município de Taquara/RS (2020). *DRd - Desenvolvimento Regional em debate*, 10, 885-904. <https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.2849>
- Silva, A. P. S. C., Maia, L. T. S. & Souza, W. Vieira. Síndrome Respiratória Aguda Grave em Pernambuco: comparativo dos padrões antes e durante a pandemia de COVID-19 (2020). *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(2), 4141-4150. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.29452020>
- Souza, C. D. F., Machado, M. F. & Carmo, R. F. Human development, social vulnerability and COVID-19 in Brazil: a study of the social determinants of health (2020). *Infectious Diseases of Poverty*, 9, 124. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00743-x>
- Teixeira, T. A., Bernardes, F. S., Oliveira, Y. C., Hsieh, M. K., Esteves, S. C., Duarte Neto, A. N., Kallas, E. G. & Hallak, J. (2021). SARS-CoV-2 and Multi-Organ damage – What men's health specialists should know about the COVID-19 pathophysiology. *International braz j urol*, 47(3), 637-646. <https://doi.org/10.1590/s1677-5538.ibju.2020.0872>
- Vázquez, C. M., Company, A. V., Felipe, A. N. & Ponce, B. A. Microangiopatía trombótica: manifestación renal em la enfermedad por SARS-CoV-2 (COVID-19) (2020). *An. Pediatric.*, 93(5), 352-354. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.06.030>
- Viacava, F., Dantas, O. R. A., Carvalho, C. C., Laguardia, J., Bellido, J. G. SUS: oferta, acesso e utilização de serviços de saúde nos últimos 30 anos (2018). *Ciência & Saúde Coletiva*, 23(6), 1751-1762. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018236.06022018>.
- Wollenstein-Betech, S., Silva, A. A. B., Fleck, J. L., Cassandras, C. G. & Paschalidis, I. C. Physiological and socioeconomic characteristics predict COVID-19 mortality and resource utilization in Brazil (2020). *PLoS ONE*, 15(10), e0240346. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240346>