

## **A VULNERABILIDADE À COVID-19 PELAS LENTES DA GEOGRAFIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Lais Monike Rudy<sup>1</sup>  
Thiago Kich Fogaça<sup>2</sup>  
Pedro Augusto Breda Fontão<sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO<sup>4</sup>**

Durante os últimos séculos, geógrafos começaram a trabalhar com dados de enfermidades, gerando diferentes tipos de mapeamento de doenças e proporcionando a criação de um subcampo da ciência geográfica, que foi se transformando e agregando análises socioambientais e que, atualmente, se denomina Geografia da Saúde.

Através dos registros de doenças os geógrafos passaram a analisar diferentes elementos geográficos que são e/ou poderão se tornar condicionantes para a disseminação de vírus e agentes infecciosos. Esses elementos podem ser de origem ambiental, socioeconômico, cultural, educacional e de políticas públicas, ou falta delas, que contribuem para explicar a presença de determinadas doenças nas comunidades, com características específicas e espaço geográfico delimitado, como as periferias das grandes cidades, por exemplo. Desta maneira, a Geografia da Saúde pode contribuir para o diagnóstico de epidemias e fornecer elementos que auxiliem na gestão pública, com a elaboração de cenários futuros e análises das vulnerabilidades pré-existentes nas sociedades, por exemplo (Fogaça, 2024).

Os conceitos de risco e vulnerabilidade estão em destaque nas pesquisas de geógrafos nacionais e internacionais e em diferentes recortes espaço-temporais, inclusive em trabalhos na área de Geografia da Saúde. “O risco é um conceito que se aplica à probabilidade de ocorrer perda material ou social em função de um perigo, seja de ordem natural, psicossocial ou tecnológico” (Collischonn, 2014, p. 51). O risco está em todas as partes, prevalecendo um sentimento de insegurança, pois pode ou não ocorrer; diariamente estamos em risco, seja na saúde, economia, segurança, educação, por exemplo, mas com base nele podemos trabalhar para mitigar o problema (Souza; Lourenço, 2015).

---

<sup>1</sup> Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Paraná - PR, laismonikerudy@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor pelo Curso de Geografia da Universidade Federal do Paraná - PR, tkfogaca@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor pelo Curso de Geografia da Universidade Estadual Paulista - SP, pedrofontao@yahoo.com.br

<sup>4</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Edital nº 12/2021 – Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) – Impactos da Pandemia.

Já o conceito de vulnerabilidade:

(...) é uma noção relativa - está normalmente associada à exposição aos riscos e designa a maior ou menor susceptibilidade de pessoas, lugares, infraestruturas ou se tornarem menos vulneráveis – via mobilidade espacial, influência nos processos decisórios, controle do mercado das localizações etc. (...) (Acserald 2006 apud Ultramari e Hummell, 2011, p. 16).

Direcionando-se para o tema deste estudo, a pandemia de Covid-19 destacou de forma considerável as vulnerabilidades sociais nas populações ao redor do mundo (Santos e Rodrigues, 2023), sendo uma condição que une diversos fatores que afetam a vida da pessoa, família ou grupos. Esses fatores podem incluir características pessoais, condições de vida, acesso a recursos ou exposição a determinadas situações de risco, podendo resultar, por exemplo, em riscos físicos, emocionais, sociais ou econômicos. Neste sentido, a Geografia realiza uma importante contribuição ao estudar as pessoas em situação de vulnerabilidade. Por meio das análises espaciais, pode contribuir para evidenciar as desigualdades estruturais e de acesso aos serviços, por exemplo. Além disso, ajuda a esclarecer as interações complexas entre o espaço físico e as condições socioeconômicas que agravam os riscos à saúde, como o que ocorreu na pandemia de Covid-19 (Silva e Silva, 2022; Silva *et al.*, 2023).

No decorrer do desenvolvimento da pandemia, diferentes pesquisadores ao redor do mundo passaram a analisar as vulnerabilidades associadas aos locais de maiores registros da doença, utilizando-se de diferentes métodos e abordagens. Diante do exposto, esse texto objetiva investigar as principais contribuições científicas com temática da Covid-19 relacionando elementos geográficos e as vulnerabilidades pré-existentes. Para tanto, elaborou-se questões-problema a seguir: – Quais as principais áreas de estudo utilizaram o conceito de vulnerabilidade associada à Covid-19?; – Quais os principais métodos foram utilizados? (criação de índices, uso de banco de dados da doença, análise documental e bibliográfica).

Foram analisados 13 artigos resultantes da busca no website “Periódicos da Capes” e classificados por tipos de métodos e técnicas. Destes, apenas 3 apresentaram algum tipo de tratamento de dados sociais na construção de índices de vulnerabilidade à Covid-19. Dentre as técnicas utilizadas esteve a Função K de Ripley, o estimulador de intensidade de Kernel, a combinação linear ponderada e modelo econométrico. O restante dos trabalhos utilizou Índices de Vulnerabilidade Socioambiental/Social (IVS) de fontes oficiais dos municípios em estudo e abordagens qualitativas. No geral, as vulnerabilidades socioambientais foram importantes para a manutenção das epidemias locais e no agravamento dos quadros clínicos das populações infectadas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

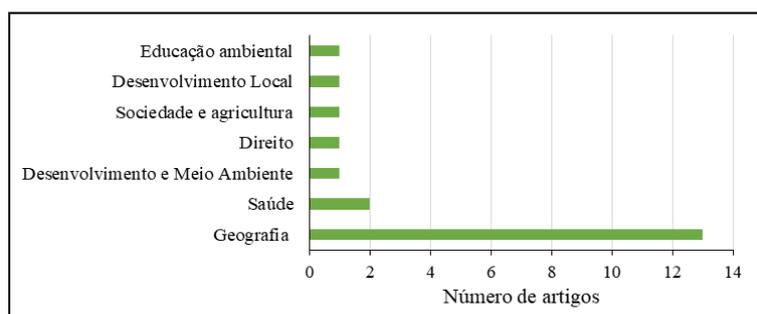
Trata-se de uma revisão bibliográfica realizada a partir de análise da literatura científica recente. A pesquisa foi realizada no dia 02 de julho de 2024 (tendo esta data como limite final da busca) no “Periódicos da CAPES”, utilizando-se as palavras-chave “vulnerabilidade, Covid-19 e Geografia”. Além disso, atribuiu-se os seguintes critérios: artigos, texto completo, idiomas português, inglês e espanhol e revisado por pares. Foram feitos testes prévios para determinar a melhor opção de conjuntos de palavras-chave e obtenção de maior número de trabalhos.

A pesquisa resultou em 20 artigos, que foram classificados em um quadro contendo os itens Autor(es), ano, escopo/área, escala espacial e temporal, objetivos, método, principais resultados e temática. Após a análise dos resumos foram desconsiderados aqueles textos que não possuíam abordagem geográfica e/ou tratamento dos dados da doença e indicadores socioambientais. Desta maneira, selecionou-se 13 artigos, que foram divididos em três categorias: aqueles com emprego de alguma técnica estatística ou de geoprocessamento na criação de índices de vulnerabilidade; os com mapeamentos utilizando a espacialização da doença e indicadores socioambientais; e os que não utilizaram dados secundários da doença e indicadores socioambientais. A análise ocorreu com a classificação dos textos e explanação dos métodos e técnicas utilizados, priorizando os trabalhos que apresentaram índices de vulnerabilidade associados à Covid-19. Assim, a avaliação e síntese dos *papers* levou em conta o conceito de vulnerabilidade e procedimentos metodológicos tradicionais na área (Randolph, 2009; Marconi e Lakatos, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado, a busca resultou em 20 artigos de diferentes áreas (Figura 1).

Figura 1 – Classificação dos artigos conforme área de atuação



Fonte: CAPES/MEC (2024).

Apesar do delineamento da busca ter incluído a Geografia, foram encontrados 5 textos direcionados para periódicos mais específicos e de outras áreas, como os 2 de periódicos na área de saúde. Após aplicação dos critérios estabelecidos no método, foram selecionados 13 artigos que trabalharam com o conceito e/ou técnicas para identificar/analisar vulnerabilidades e Covid-19. Para a melhor identificação dos trabalhos elaborou-se uma síntese (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese dos 13 artigos selecionados

Autor (es) e ano	Escala espacial e temporal	Métodos e técnicas
Matsumoto, <i>et al.</i> , (2020)	Presidente Prudente – SP 08/02 a 30/04/2020	Dados secundários – Covid-19: Função K de Ripley nos casos de COVID-19; intensidade de Kernel; IBGE: indicadores socioambientais.
Rizzatti, <i>et al.</i> (2020)	Santa Maria, RS 31/03 a 16/04/2020.	IBGE, 2010: Criação do Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS); Dados de covid-19
Souza <i>et al.</i> (2021)	Brasil – 5570 municípios 2017-2018	Dados secundários: Índice de Gestão Municipal (IGM) e Índice de Vulnerabilidade Municipal à COVID-19 (IVMCOVID-19). Construção dos índices a partir de dados socioambientais
Olímpio, <i>et al.</i> , (2020)	Fortaleza – CE 01/2020 a 05/06/2020	Dados secundários: Covid-19 e indicadores do IBGE. Documentais: normatizações alteradas (tomada de decisão)
Amaral, <i>et al.</i> (2021)	Alfenas – MG 2020	Dados secundários: IBGE e Assistências Sociais
Lima e Morais (2021)	Belo Horizonte – MG 06 – 07/2020	Prefeitura de Belo Horizonte (PBH): Covid-19 e Índice de Vulnerabilidade de Saúde (IVS).
Cordova; Polito; Marandola Jr. (2022)	Iracemópolis e Mogi-Mirim – SP 2020-2021	Dados secundários: Covid-19 e hospitalizações.
Ruchkys, <i>et al.</i> (2021)	Belo Horizonte - MG 31/05/2020 a 29/05/2021.	Dados secundários: Covid-19: óbitos por regional. IBGE: Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS)
Silva, <i>et al.</i> (2023)	Cariri - CE 01/2020 - 08/2021	Dados secundários: Covid-19 – casos e óbitos. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará e IBGE – dados socioambientais
Alves (2020)	Brasil 2020	Revisão bibliográfica.
Mondardo e Chaparro (2022)	Mato Grosso do Sul 02/2020 – 09/2020.	Documental: análise de notícias
Santos e Rodrigues (2023)	Brasil	Revisão bibliográfica
Souza; Petrus; Silva (2022)	Altamira - PA. 2020-2021	Resultados do estágio em Geografia e entrevista com professor.

Fonte: CAPES/MEC (2024).

Os três primeiros trabalhos apresentados no Quadro 1 são os que apresentaram algum tipo de tratamento estatístico e/ou de geoprocessamento na elaboração de índices de vulnerabilidade à Covid-19.

Duas técnicas foram utilizadas por Matsumoto, *et al.* (2020) para analisar a concentração dos casos de Covid-19 em Presidente Prudente/SP e sua relação com as medidas de isolamento social. Os autores iniciaram pela aplicação do estimador de intensidade de Kernel utilizando os casos suspeitos da doença entre o dia 28/02/2020 e 30/04/2020. Este método exige a delimitação de um raio, medida espacial, para calcular a densidade de eventos por área. Além disso, os autores utilizaram a função K de Ripley; um método que leva em consideração a contagem de um evento e as distâncias entre os pontos, para definir o valor mais adequado do raio para a aplicação do estimador de intensidade de Kernel. Neste estudo, depois de testes com diferentes distâncias de raios, os autores identificaram que o limite espacial mais adequado foi de 1 km. A partir dessas técnicas, os autores conseguiram identificar cinco áreas com mais casos suspeitos da doença e, após a incorporação de indicadores do IBGE para identificar vulnerabilidades destas áreas, foi possível determinar duas prioritárias para execução de ações de vigilância e monitoramento (Matsumoto, *et al.*, 2020).

O estudo de Rizzatti *et al.* (2020) avaliou a vulnerabilidade da população com 50 anos ou mais na área urbana de Santa Maria, RS, em relação ao Covid-19, utilizando dados do Censo Demográfico de 2010 fornecidos pelo IBGE. Para tanto, os autores criaram um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVS) selecionando indicadores que passaram por padronização e ponderação, para a atribuição dos pesos de importância entre eles. Os indicadores e respectivos pesos foram: Taxa de Alfabetização (0,45); Taxa de Pessoas sem rendimento nominal mensal e até  $\frac{1}{2}$  salário (0,24); Rendimento médio por domicílio particular permanente (0,16); Taxa dos domicílios particulares permanentes com 5 ou mais moradores (0,05); Taxa dos domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via vala (0,09).

Os indicadores padronizados e ponderados, foram agregados em um único índice de avaliação multicritério, através do método da combinação linear ponderada. Este método combina fatores através de uma média ponderada, dado que o somatório dos pesos e o score final é calculado na mesma escala dos scores normalizados (Silva *et al.*, 2008, citado por Rizzatti *et al.*, 2020, p. 11).

Após a elaboração dos mapas de IVS e casos suspeitos de Covid-19 foi possível identificar a concentração dos casos suspeitos em idosos em bairros periféricos, cujo IVS variou entre intermediária e elevada vulnerabilidade socioeconômica (Rizzatti *et al.*, 2020).

O terceiro trabalho, de Souza *et al.* (2021), resultou em dois índices, “Índice de Gestão Municipal (IGM) e Índice de Vulnerabilidade Municipal à COVID-19 (IVMCOVID-19)”.

Trata-se de um trabalho robusto utilizando dados socioambientais de 5570 municípios brasileiros.

O IGM foi construído com base em quatro dimensões de gestão mais relacionadas ao papel do município no combate a pandemias: i) saúde, ii) planejamento urbano, iii) assistência social e iv) saneamento. Cada dimensão foi representada por um subíndice composto por indicadores representando a implementação dos instrumentos de gestão necessários à atuação do município na adoção de estratégias que otimizem os resultados de políticas públicas (instrumentos avaliados em cada dimensão captaram essencialmente a existência e atuação de secretarias, conselhos municipais, planos municipais, legislação e fundos municipais) (Souza *et al.*, 2021, p. 5).

O IVM<sup>COVID-19</sup> foi elaborado utilizando indicadores socioambientais que passaram por padronização e ponderação resultando nos seguintes valores: “população vulnerável (32,35%), estrutura dos serviços de saúde (23,53%), organização do sistema de saúde (20,59%), economia local (11,76%) e capacidade administrativa (11,76%)” (Souza *et al.*, 2021, p. 6). No entanto, diferentes técnicas foram utilizadas no decorrer deste estudo, perpassando por métodos de estatística descritiva e uso de coeficientes de variação de Pearson para e uma série de equações utilizadas na geração de um modelo econométrico, mas que não poderão ser detalhados em sua totalidade neste texto. Em síntese, os autores concluíram que o poder municipal, no geral, não apresentou instrumentos de gestão necessárias para o enfrentamento à pandemia que se instalava.

Os próximos seis trabalhos apresentados no Quadro 1 utilizaram bancos de dados da doença e indicadores socioambientais para representar espacialmente a evolução da doença e correlacionar com as vulnerabilidades pré-existentes nas cidades estudadas, por meio de mapeamentos das condições socioambientais. Os principais resultados foram: em Fortaleza os moradores de áreas vulneráveis foram os que mais evoluíram para óbito (Olimpio, *et al.*, 2020); os impactos causados pela Covid-19 ocorrem de forma desigual pelo espaço urbano de Belo Horizonte (Lima e Moraes, 2021); o espaço urbano de Iracemápolis e Mogi Mirim, mediante sua relação em rede com outros territórios, como o rural, aprofunda o alastramento do contágio da Covid-19 (Cordova; Polito e Marandola Jr., 2022); em Belo Horizonte, “Os resultados indicam que as regionais administrativas tiveram comportamento diferenciado em relação a COVID-19 e que esse desempenho, associa-se, predominantemente, às características demográficas e de vulnerabilidade social” (Ruchkys, *et al.* (2021); em Cariri/CE a morbimortalidade por Covid-19 esteve associada aos fatores relacionados com o processo de saúde-doença-cuidado, além disso, ações para minimizar as vulnerabilidades sociais deverão ser preconizadas (Silva, *et al.*, 2023).

Os demais trabalhos, apesar de abordarem o contexto das vulnerabilidades associadas à Covid-19 não utilizaram bancos de dados da doença e/ou indicadores socioambientais. Desta maneira, foram apenas citados neste resumo, mas que poderão contribuir para trabalhos futuros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível identificar a importância que vulnerabilidade se apresentou nos trabalhos encontrados na pesquisa bibliográfica. Apesar do direcionamento para estudos geográficos, trabalhos de outras áreas foram encontrados na biblioteca virtual do Periódico da Capes. Os trabalhos foram divididos em três grupos, no qual apenas aqueles que utilizaram técnicas estatísticas e criação de índices de vulnerabilidade foram melhor detalhados. No entanto, dos 20 trabalhos iniciais, apenas 3 foram destacados. Assim, sugere-se que em pesquisas futuras sejam incluídas outras bibliotecas virtuais reconhecidas em âmbito nacional para evidenciar mais métodos e técnicas utilizadas para correlação vulnerabilidades e Covid-19.

**Palavras-chave:** Geografia da Saúde; Covid-19; Vulnerabilidade.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Lidiane Aparecida. (Des) esperanças em tempos de Pandemia: Problematizações sobre a Covid-19 a partir da Geografia crítica. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 16, 2020.

AMARAL, Danilo Lenine Ferreira; BELLINI, André Luiz da Silva; VERÍSSIMO, Antônio Augusto Garcia; PISANI, Rodrigo José. Entre a vulnerabilidade e o risco: ações desenvolvidas em Alfenas-MG no enfrentamento da COVID-19. **Caderno de Geografia**, v.31, Número Especial 2, 2021.

CAPES/MEC. Portal de Periódicos Capes. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Ministério da Educação (MEC). 2024. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?> Acesso: 02 jul. 2024.

COLLISCHONN, E. Compreendendo e avaliando a construção do risco relacionado às inundações urbanas. IN: MENDONÇA, F. (org.). **Riscos Climáticos: vulnerabilidades e resiliência** associados. Jundiaí, Paco Editorial: 2014. 51-74p.

CORDOVA, Vitor Sartori; POLITO, Jessica de Almeida; MARANDOLA JR, Eduardo. Difusão espacial da Covid-19 em pequenas cidades: mobilidades e ruralidades cotidianas. **Caderno de Geografia**, v. 32, n. 69, 2022.

FOGAÇA, Thiago Kich. Geografia da saúde. **Editora Intersaberes**, 2024.

LIMA, Carolina Maria Soares; MORAIS, Jackson Junio Paulino de. À sombra do capital, corpos descartáveis e a exclusão das populações periféricas frente à COVID-19 em Belo Horizonte–MG. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 11, n. 1, p. 76-93, 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MATSUMOTO, Patricia Sayuri Silvestre; CREPALDI, Marcelo Tenório; AVANZI JÚNIOR, Paulo Sérgio; OLIVEIRA, Matheus Buttler de; REGALA, Raisa Maria de Sousa; ROSSEAL, Thaís Vasco; LIMA, João Pedro Pereira Caetano de. Mapeamento de covid-19 e isolamento social: ferramentas de monitoramento e vigilância em saúde pública. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, n. Especial, p. 298, 2020.

MONDARDO, Marcos Leandro; CHAPARRO, Roberto Lopes. “Nosso direito de existir”: da necropolítica de estado às estratégias dos povos indígenas de enfrentamento à pandemia da Covid-19. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 26, p. e19-e19, 2022.

OLÍMPIO, João Luís Sampaio; LOUREIRO, Caroline Vitor; COSTA, Anderson Rodrigues da; GÓIS, Rodolfo Anderson Damasceno. Desigualdade socioambiental e a capacidade de lidar com a pandemia de Covid-19: avaliação da geoespacialidade da vulnerabilidade em Fortaleza-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 22, n. 2, p. 70-89, 2020.

RANDOLPH, Justus. A guide to writing the dissertation literature review. **Practical assessment, research & evaluation**, v. 14, n. 13, 2009.

RIZZATTI, Maurício; SPODE, Pedro Leonardo Cezar; ERTHAL, Douglas Bouvier; FARIA, Rivaldo Mauro de. Avaliação geográfica para risco de COVID-19 em população a partir de 50 anos na área urbana de Santa Maria, RS, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, p. e10-e10, 2020.

RUCHKYS, Úrsula de Azevedo; MARTINS, Nathan Carlo; PEREIRA, Eric Oliveira; CAMPOS JÚNIOR, Edimar Olegário de; CORTEZ; Matheus Luiz; RIBEIRO, Sonia Maria Carvalho. Dinâmica espaço-temporal da COVID-19 nas regionais administrativas de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Geografia**, ISSN: 0103-8427, Vol: 31, Edição: 66, 2021.

SANTOS, Felipe Alan Souza; RODRIGUES, Jovenildo Cardoso. Reflexões sobre a vulnerabilidade socioespacial e a crise pandêmica no Brasil. *Geografia em Atos (Online)*, v. 7, n. 1, p. e023002-e023002, 2023.

SILVA, Liliane Pereira da; SILVA, Gilcileide Rodrigues da. A Geografia da Saúde: fundamentos, conceitos e discussões na perspectiva da Covid-19. **Geoconexões online**, v. 1, p. 200-216, 2022.

SILVA, Maria Vitória Ribeiro da; DAMON, Cícero; MOREIRA, Maria Regilânia Lopes; NOBRE, Stefane Vieira; CÂNDIDO, José Auricélio Bernardo; PINTO, Antonio Germane Alves; CARNEIRO, Cleide. Morbimortalidade por COVID-19 no contexto social da região de saúde Cariri, Ceará. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 36, 2023.

SOUZA, Kátia Regina Góes; LOURENÇO, Luciano. A evolução do conceito de risco à luz das ciências naturais e sociais. *Territorium*, n. 22, p. 31-44, 2015.

SOUZA, Samara do Nascimento; PETRUS, Júlia Katia Borgneth; SILVA, Darlene Costa da. O estágio supervisionado no ensino de geografia com jovens em vulnerabilidade social frente a COVID-19. *Revista GeoAmazônia*, v. 10, n. 19, p. 132-137, 2022.

ULTRAMARI, C.; HUMMELL, B. **Da geografia das adversidades naturais e vulnerabilidades no Brasil**. *Quivera*, vol. 13, núm. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 14-33.