Revista Geoconexões online

A pandemia de covid-19 no Brasil: correlações socioeconômicas e cenários regionais por análise de cluster

MESQUITA, Anderson Azevedo[1]
CAVALCANTE, Maria Madalena de Aguiar[2]

Recebido (Received): 12/12/2023 Aceito (Accepted): 02/02/2024

Como citar este artigo: MESQUITA. A.A.; CAVALCANTE, M.M. de A. A pandemia de Covid-19 no Brasil: correlações socioeconómicas e cenários regionais por análise de Cluster. **Geoconexões online**, v.4, n.2, Edição Especial, p.02-16, 2024 (Dossiê: Saúde, Ambiente e Desenvolvimento).

RESUMO:
A pandemia de Covid-19 vitimou 7 milhões de pessoas atingindo mais de 185 países. Este estudo analisa como a complexidade socioeconômica regional se correlacionou com os efeitos da pandemia no Brasil. Metodologicamente, dados socioeconômicos e de saúde foram utilizados, a partir de indicadores do IBGE e as informações de saúde foram acessadas no DATASUS. As variáveis foram agrupadas em três categorias e a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, em conjunto com teste de correlação não paramétrico de Spearman. O poder de correlação foi avaliado a partir de coeficientes de intensidade, onde as correlações fortes foram regionalizadas em clusters, através de dendrogramas gerados pelo software "Jamovi 2.4.5.0", módulo "snowCluster". Os resultados revelaram que a proporção de pessoas com baixa renda apresentou forte correlação negativa com a incidência de Covid-19, isso sugere que regiões com renda baixa tiveram menor incidência da doença. Tal indicativo é surpreendente, porém essa associação contraintuitiva é elucidada pelo Nordeste, com baixos indicadores de renda, ter apresentado menor incidência. Os clusters indicaram que o Nordeste compartilha características homogêneas, demonstrando maior resiliência à pandemia, apesar de possuírem indicadores desfavoráveis, enquanto estados do Sul e Centro-Oeste, com melhores indicadores, mostraram maior vulnerabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Covid-19, correlação, clusters

THE COVID-19 PANDEMIC IN BRAZIL: SOCIOECONOMIC CORRELATIONS AND REGIONAL SCENARIOS THROUGH CLUSTER ANALYSIS

ABSTRACT:
The Covid-19 pandemic has claimed the lives of 7 million people, affecting more than 185 countries. This study examines how regional socioeconomic complexity correlated with the effects of the pandemic in Brazil. Methodologically, socioeconomic and health data were used, based on IBGE indicators, and health information was accessed from DATASUS. The variables were grouped into three categories, and data normality was verified using the Shapiro-Wilk test, in conjunction with the non-parametric Spearman correlation test. The correlation strength was assessed by intensity coefficients, where strong correlations were regionalized into clusters, using dendrograms generated by the software "Jamovi 2.4.5.0," module "snowCluster." The results revealed that the proportion of people with low income showed a strong negative correlation with the incidence of Covid-19, suggesting that regions with low income had lower disease incidence. While it may initially seem unexpected, this counterintuitive association can be explained by the fact that the Northeast of Brazil, which is characterized by low-income indicators, experienced a lower incidence. The clusters indicated that the Northeast region shares homogeneous characteristics, demonstrating greater resilience to the pandemic, despite having unfavorable indicators, while states in the South and Midwest regions, with better indicators, showed greater vulnerability.

KEYWORDS: Covid-19, correlation, clusters.

[1] Graduado em Geografia, Mestre em Economia e Doutorando em Geografia. Atua como professor na UFAC, nas áreas de Geografia Física, Geografia Quantitativa, Geografia dos Riscos e Geografia da Saúde. E-mail: anderson.mesquita@ufac.br Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0947-8070
[2] Graduada em Geografia, Mestre e Doutora em Geografia, professora da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). E-mail: mada@unir.br Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8323-4280

Introdução

As pandemias são eventos dinâmicos com repercussão global que além de afetar drasticamente toda área da saúde, acaba por inferir nas demais dimensões da vida em sociedade. Neste contexto, em dezembro de 2019, na China, observou-se o registro dos primeiros casos de uma doença que resultava em grave comprometimento respiratório, causada pelo patógeno SARS-CoV2, um vírus de origem animal que evoluiu ao ponto de infectar humanos, e que se expandiu exponencialmente para várias regiões do globo.

Estima-se de acordo com dados disponibilizados pela Johns Hopkins University e Medicine (EUA) através do Centro de Pesquisa sobre o Coronavírus, que até o dia 03 de outubro de 2023 a Covid-19 atingiu mais de 185 países, com aproximadamente 700 milhões de casos confirmados e 7 milhões de óbitos. No Brasil, os efeitos da pandemia foram importantes, indicando a necessidade de compreender o fenômeno nas suas mais variadas dimensões, sobretudo à luz da análise de sua complexidade, e sob a abordagem da geografia da saúde.

Portanto, neste trabalho, objetivou-se analisar se a complexidade socioeconômica regional e territorial do Brasil teve inferência sobre os efeitos da pandemia de Covid-19, sobretudo em relação ao cenário de incidência de casos e óbitos. Em outra dimensão, vislumbrou-se compreender se as regiões administrativas brasileiras, enquanto unidades de complexidades agregadoras, apresentam condições de vulnerabilidade ou resiliência significativamente simétricas, ou assimétricas entre si.

UM BREVE RELATO SOBRE O CENÁRIO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL

Destaca-se que além dos impactos na saúde, também foram intensos os efeitos da pandemia na economia onde toda a cadeia produtiva e de comércio foram atingidas nas mais diferentes escalas. Os efeitos da pandemia impulsionaram o aumento da pobreza, do desemprego e da desigualdade social repercutindo de forma direta na qualidade de vida da população (DAS K. et al., 2022; NICOLA et al., 2022; SOTT et al., 2022). A pandemia revolucionou o mercado de trabalho, pois, com a rápida ascensão do formato remoto observou-se em muitos casos, uma elevada precarização das condições laborais assim como das questões salariais (NASCIUTTI, 2020; SOARES et al., 2022).

No Brasil, o primeiro caso de Covid-19 foi registrado em São Paulo no dia 26 de fevereiro de 2020. Dados compilados do Ministério da Saúde indicam que o país contabilizou mais de 38 milhões de casos e um total de 705.170 óbitos até o dia 23 de outubro de 2023. É importante esclarecer que informações sobre a pandemia apresentam um elevado grau de subnotificação, principalmente no Brasil. No entanto, a partir dos dados oficiais disponíveis observa-se que o país obteve quase 6% do total de casos e cerca de 11% do total de óbitos considerando todos os países.

Neste contexto, dada a vasta dimensão territorial, e, principalmente, pelas complexas assimetrias regionais observadas, se faz necessário à luz da abordagem epistemológica da geografia da saúde compreender quais fatores foram preponderantes para a construção do quadro situacional do evento no Brasil. Para Da Silva (2021) o gerenciamento da pandemia no país foi caracterizado por um processo caótico de gestão e planejamento, sendo estes desconexos das desigualdades socioespaciais do país, sobretudo em relação à estrutura dos serviços de saúde, as condições socioeconômicas e até mesmo das características culturais.

Os trabalhos de Albuquerque *et al.* (2021); Guimarães *et al.* (2020); Figueiredo *et al.* (2020), apontam correlações entre incidência e óbitos por Covid-19 em função do grau de urbanização e densidade populacional. Para Ramos *et al.* (2020); Mesquita *et al.* (2021) aspectos culturais, políticos e educacionais foram determinantes para adesão ou não da população em relação às políticas de isolamento e uso de máscaras de proteção. Observa-se também nos resultados das publicações de Furlanetto *et al.* (2022); Bezerra *et al.* (2020) o forte relacionamento entre a expectativa de vida da população correlacionada à estrutura e o perfil de acesso aos serviços de saúde.

Ao nível de Brasil, ressalta-se os trabalhos de (AMARAL *et al.*, 2020; NORONHA *et al.*, 2020; ARAÚJO *et al.*, 2023), que apontam a existência de padrões ao mesmo tempo convergentes e divergentes de espacialização e avanço da pandemia sobre o território. Ao considerar as análises regionais, destacam-se para a região Norte e Nordeste do país os trabalhos de (MESQUITA *et al.*, 2020; FOSCHIERA, 2020; PEDROSA *et al.*, 2020; VALENTIM *et al.*, 2021; SANHUEZA-SANZANA *et al..*, 2021). Para a região Centro-Sul e Centro-Oeste ressalta-se os trabalhos de (VARNIER, 2021; BIANCHI *et al..*, 2022; NASSER *et al.*, 2021; REX *et al.*, 2020); DUARTE *et al.*, 2020).

Neste sentido, a região se apresenta enquanto uma importante categoria de análise da ciência geográfica, e no âmbito da geografia da saúde pode ser considerada como ponto chave nas discussões e análises derivadas da área (CONTEL, 2015; ALBUQUERQUE, 2015; GUIMARÃES, 2005). Não objetivando aprofundar-se na epistemologia do conceito, ousa-se

compreendê-la sob um ponto de vista pragmático (KAYSER, 1971), mas também crítico, (SANTOS, 1996; SILVEIRA, 2010) enquanto um espaço de complexidade onde aspectos materiais e imateriais constroem redes de influência e hierarquias a partir de relações de poder, que embora possam se apresentar homogêneos, nutrem elevado grau de dinamismo e contradições.

MATRIZ DE CONSULTA E PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Neste trabalho foram utilizados dados de indicadores socioeconômicos disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tendo como base o Censo (2010) e períodos não censitários para algumas variáveis através das Pesquisas por Amostras de Domicílios (PNAD). As informações sobre saúde foram acessadas no DATASUS, assim como os dados sobre a incidência e mortalidade por Covid-19 foram extraídas da plataforma digital de monitoramento do Ministério da Saúde, com dados consolidados até o dia 23 de agosto de 2023. As informações foram agregadas em 03 (três) categorias: Populacionais; Socioeconômicas; e Saúde, conforme demonstrado na tabela 01.

Tabela 01: Categorias por agrupamento e fonte de dados

Categorias	Variável	Fonte
Característica Populacional	01. Grau de Urbanização (2012) 02 – Proporção de Idosos na População (2012) 03 – Taxa de Analfabetismo (2012)	IBGE
Desigualdade Socioeconômica	04 - IG - Índice de Gini (2012) 05 – Proporção de Pessoas com Baixa Renda – CADUNICO (2012) 06 – Proporção de Pessoas servida por rede de abastecimento de água (2010)	
Estrutura de Saúde	07 – Leitos Hospitalares por 1k/ Hab 08 – Incidência de Médicos por 1k/ Hab 09 – Incidência de Profissionais Formado na Área de Saúde por 100k/hab 10 – Aparelhos de Tomografia por 100k/hab	DATASUS
	11 - Incidência de casos/100k hab. Covid-19 - 23/08/2023 12 - Total de óbitos/100k hab. Covid-19 - 23/08/2023	Ministério da Saúde

Fonte: elaborado pelos autores

As variáveis selecionadas no estudo apresentam escalas proporcionais objetivando reduzir o erro de análise de interpretação em função da importante variabilidade populacional do país. Os indicadores descritos na Tabela 01 foram registrados para todos os estados do Brasil considerando a mesma série histórica analisada. Um banco de dados foi organizado em formato de tabela no software "*Excel*", e posteriormente submetido a análises no software *"Jamovi 2.4.5.0"* para fins de realização dos testes estatísticos.

Em relação à análise estatística, a princípio foram verificados os pressupostos de normalidade dos dados através do teste de "*Shapiro-Wilk*", ao intervalo de confiança de 95%, conforme observado na Tabela 02. Constatando-se que o pressuposto da normalidade não foi aceito para todas as variáveis, para fins de comparação entre os grupos adotou-se o teste não paramétrico de correlação de "*Spearman*. Considerando-se a extensão e a rotina de cálculos envolvidos, utilizou-se o software *Jamovi 2.4.5.0*, módulo de estatística descritiva (Jamovi Project, 2023).

Tabela 02: Scores para o teste de normalidade (Shapiro-Wilk)

	Taxa Urb. (%)	(%) Analfabetos	Form. Saúde 100k/hab	Óbitos/Covid 100k/hab	Tomog. 100k/hab
p Shapiro-Wilk	0.65	0.02	0.631	0.175	0.012
	Incid./Covid 100k/hab	% Idosos	Incid. Méd. 1k/hab	Índ. de Gini	Acesso a Água
p Shapiro-Wilk	0.53	0.703	< 0.001	0.0403	0.010
	(%) Baixa Renda	Leitos Hosp. 1k/hab			
p Shapiro-Wilk	0.013	0.889			

Fonte: elaborado pelos autores

O teste de correlação de *Spearman* é amplamente utilizado para aferir a existência, intensidade e o sentido de associação entre duas variáveis, e pode ser aplicado tanto no caso de dados lineares como não lineares, e de agrupamentos que apresentam distribuição normal ou de não normalidade (SOUSA, 2019). De acordo com Diaz *et al.*. (2020), é possível mensurar qualitativamente o poder de interação e de correlação do teste de *Spearman*, conforme os coeficientes indicados na tabela 03.

Tabela 03: Avaliação qualitativa do grau de correlação entre duas variáveis

Coeficiente (R)	Intensidade
0,00	Nula ou inexistente
0,01 a 0,29	Fraca
0,30 a 0,59	Regular ou moderada
0,60 a 0,89	Forte
0,90 a 0,99	Muito Forte
1,00	Plena ou perfeita

Fonte: Diaz et al.. (2020)

Neste contexto, o teste de correlação busca identificar se o cenário da pandemia de Covid-19 (incidência e óbitos) pode ter associação de causa e efeito com as variáveis indicadas na Tabela 01. Posteriormente, após observância de correlação e uma vez atestadas as variáveis com maior grau/intensidade de relacionamento, estas serão agrupadas e regionalizadas por unidades da federação através aglomerados de *cluster*.

A análise por clusters é uma abordagem derivada da estatística multivariada e tem como foco identificar grupos que apresentam características homogêneas (YOSHIMITANAKA *et al.,* 2015). Os *clusters* foram criados a partir das variáveis que apresentaram correlação "forte", "muito forte" e "plena ou perfeito" (tabela 03), considerando sempre os efeitos nos dados de incidência e óbitos por Covid-19. Enquanto produto de análise, os *clusters* foram plotados em formato de dendrogramas através do uso do software *Jamovi 2.4.5.0*, módulo "snowCluster" (JAMOVI PROJECT, 2023; KASSAMBRA *et al., 2020; SEOL, 2023*).

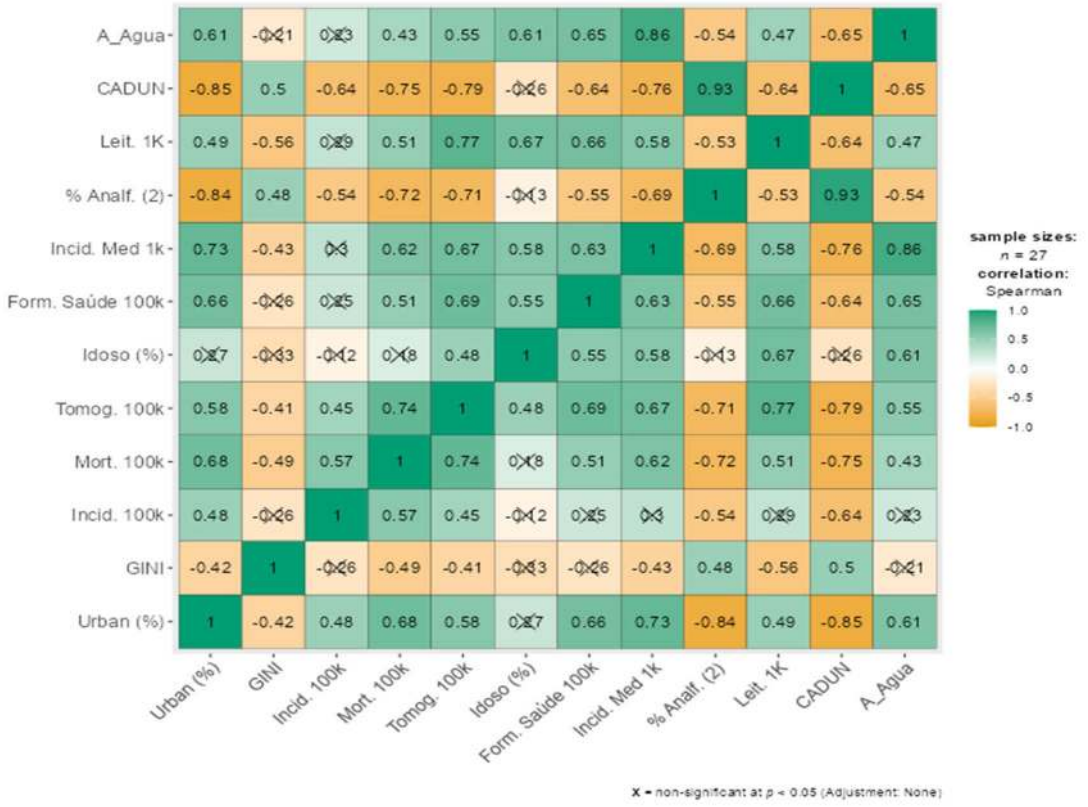
ANÁLISE DA REALIDADE SOCIOECONÔMICA E CENÁRIOS DA PANDEMIA: CORRELAÇÕES E INFERÊNCIAS

Após verificado o pressuposto da normalidade (tabela 02) através do teste de *Shapiro-Wilk*, procedeu-se a análise de correlação com o teste *Spearman*. A figura 01, apresenta a sistematização dos resultados indicando as correlações entre todas as variáveis utilizadas na pesquisa, no entanto, para este estudo destaca-se a relação das variáveis de incidência de casos e óbitos por Covid-19 em associação com as demais.

De acordo com a figura 01, e tendo como base à avaliação qualitativa do grau de correlação entre duas variáveis, indicadas na tabela 03, observa-se que para incidência de casos por cada 100k/hab apenas a variável "05 – Proporção de Pessoas com Baixa Renda – CADUNICO" apresentou "correlação forte". Destaca-se que as demais variáveis, que não estão assinaladas pelo "X" também demonstraram a existência significativa de correlação considerando o poder de 0.05, porém fora da faixa qualitativa utilizada no estudo.

A correlação mais intensa entre a proporção de população com baixa renda (perfil CADUNICO) e incidência de casos de Covid-19 (- 0,64) corroboram em certos aspectos com os estudos de Albuquerque (2015), Mesquita *et al. (*2021), sobretudo em relação à associação das variáveis. No entanto, o valor encontrado no teste indica que a associação é negativa, ou seja, o sentido de crescimento dos valores das variáveis é inversamente proporcional, o que indicaria que ter uma renda mais "baixa" influenciaria positivamente na menor incidência por Covid-19.

Figura 01: Matriz de correlação das variáveis pesquisadas



Fonte: elaborado pelos autores

Este resultado precisa ser analisado de forma crítica, pois há vasta literatura associando a pobreza a maior incidência de doenças. Contudo, no caso da disseminação da Covid-19 ao analisar o score dos estados com os menores valores de incidência de casos e óbitos, constatou-se que estes estão localizados na região Nordeste do país, que possui historicamente os indicadores mais baixos de renda. Esta condição foi importante para que o resultado da correlação apresentasse o valor negativo de interação.

Outro ponto a ser destacado é que apesar de não ter se classificado com forte correlação, a variável “01. Grau de Urbanização”, que obteve escore 0,48 indica uma possibilidade de maior incidência de casos de Covid-19 de acordo com o grau de urbanização. Talvez o alcance qualitativo do score esteja relacionado aos pressupostos do teste, e a certa homogeneização da urbanização que é elevada em todos os estados pesquisados no país.

Ao analisar a correlação existente entre incidência de óbitos por cada 100k/hab. observou-se que as variáveis: “05 – Proporção de Pessoas com Baixa Renda – CADUNICO (- 0,75); 01. Grau de Urbanização (0,68); 10 – Aparelhos de Tomografia por 100k/hab. (0,74); 08 – Incidência de Médicos por 1k/ Hab. (0,62)” apresentaram resultados de “correlação forte”. Similarmente aos resultados da avaliação de incidência de casos, constatou-se correlações “surpreendentes” em função ao total de óbitos por Covid-19, sobretudo em relação às variáveis que compõem a categoria “estrutura de saúde”.

Por lógica, as localidades que apresentam melhor estrutura de serviços e atenção à saúde deveriam ser mais resilientes aos efeitos da pandemia, assim como a população que possui o maior poder aquisitivo. No entanto, os resultados indicaram a existência de correlação positiva entre o total de óbitos e as variáveis de incidência de médicos (0,62), disponibilidade de aparelhos de tomografia (0,74), além da observância de correlação significativa com as variáveis de proporção de profissionais da área de saúde formados (0,51) e a disponibilidade de leitos por cada mil habitantes (0,51).

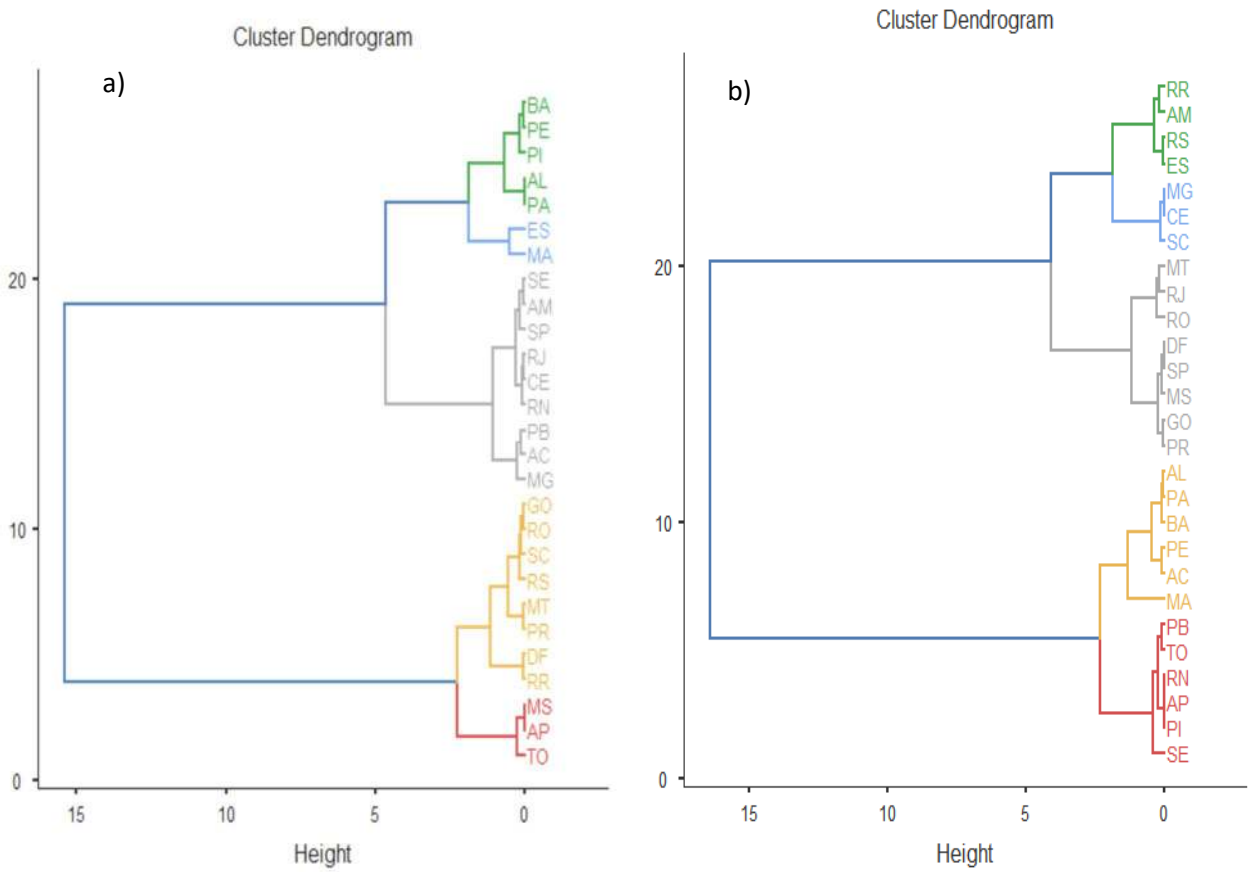
Assim, a explicação plausível é similar ao fator observado na análise da incidência, ou seja, a contribuição dos estados, neste contexto das regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul que mesmo possuindo estruturas de acesso à saúde e renda superiores às regiões Norte e Nordeste, apresentaram scores quantitativos de incidência de casos e óbitos mais elevados. Esta realidade indica que outras variáveis foram determinantes para o pior cenário da pandemia nestes estados, uma vez que a melhor estrutura de saúde e os melhores indicadores socioeconômicos deveriam ampliar a resiliência destas localidades.

ANÁLISE DE CLUSTERS E OS AGLOMERADOS REGIONAIS

A análise dos clusters visa regionalizar e agrupar os estados brasileiros de acordo com suas características socioeconômicas, e posteriormente compreender como esses agrupamentos responderam aos efeitos da pandemia. Na figura 02, observa-se os dendrogramas de clusters que indicam respectivamente a incidência de casos por 100 mil/hab. (a), e o total de óbitos por 100 mil/hab. por Covid-19 (b).

Analisando a figura 02 (a), nota-se a formação de 05 clusters tanto para a incidência de casos como para óbitos. Em relação ao dendrograma de incidência observa-se a formação de um grupo formado especificamente por estados do Nordeste (BA, PE, PI) relacionado com (AL e PA). Um segundo cluster é formado pelos estados do Maranhão e Espírito Santo, que por sequência estão ligados a um terceiro cluster constituído por três níveis, sendo o primeiro constituído pelos estados (SE, AM, SP), o segundo (RJ, CE, RN), e o terceiro (PB, AC, MG).

Figura 02: Dendrogramas para incidência de casos e óbitos por Covid-19



a) Incidências de casos por 100k/hab. b) Óbitos por 100k/hab.

Fonte: elaborado pelos autores

O primeiro cluster é constituído por 80% de estados no Nordeste e 20% do Norte, já o segundo cluster é formado por 50% de estados do Sudeste e 50% do Nordeste. O terceiro cluster é composto por 44% de estados no Nordeste, 23% do Norte, 33% do Sudeste. O quarto cluster é formado por 38% de estados do Centro Oeste (MT, DF, GO), 24% do Norte (RO,

RR), 38% do Sul (PR, SC, RS). O quinto cluster representa dois estados do Norte (AP, TO) e Mato Grosso do Sul do Centro Oeste.

Em relação ao total de óbitos na figura 02 (b) observa-se um primeiro cluster formado pelos estados (RR, AM, RS, ES) composto por 50% de estados da região Norte, 25% do Sul e 25% do SE. Um segundo cluster é formado pelos estados (MG, CE, SC) que apresenta comunicação com um terceiro agrupamento com maior número de unidades, composto por três níveis e formados pelos estados (MT, RJ, RO), (DF, SP, MS) e (GO, PR). Um quarto cluster, com três níveis é formado pelos estados (AL, PA, BA), (PE, AC) e isoladamente o estado do Maranhão. Por fim, um quinto cluster também com três níveis é constituído pelos estados (PB, TO), (RN, AP, PI) e de forma isolada o estado de Sergipe.

No geral, os dendrogramas indicaram maior homogeneidade e sinergia entre os estados que compõem a região Nordeste. Para esses estados, inclusive, observou-se os menores scores de óbitos, mesmo que para a incidência alguns estados como a Bahia, Pernambuco e Piauí apresentaram os valores mais significativos. Ainda em relação à ocorrência de casos, os estados da região Sul permaneceram no mesmo cluster, e os estados da região Norte estiveram presentes nos cinco clusters indicando haver forte variabilidade no cenário da pandemia para essa região. Os estados do Sudeste estão presentes em três clusters distintos, porém todos apresentaram níveis de proximidade entre si. Por fim, os estados do Centro-Oeste estão inseridos nos dois últimos clusters.

A FORMAÇÃO DE CLUSTERS POR CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS, DESIGUALDADE SOCIOECONÔMICA, E ESTRUTURA E ACESSO A SAÚDE

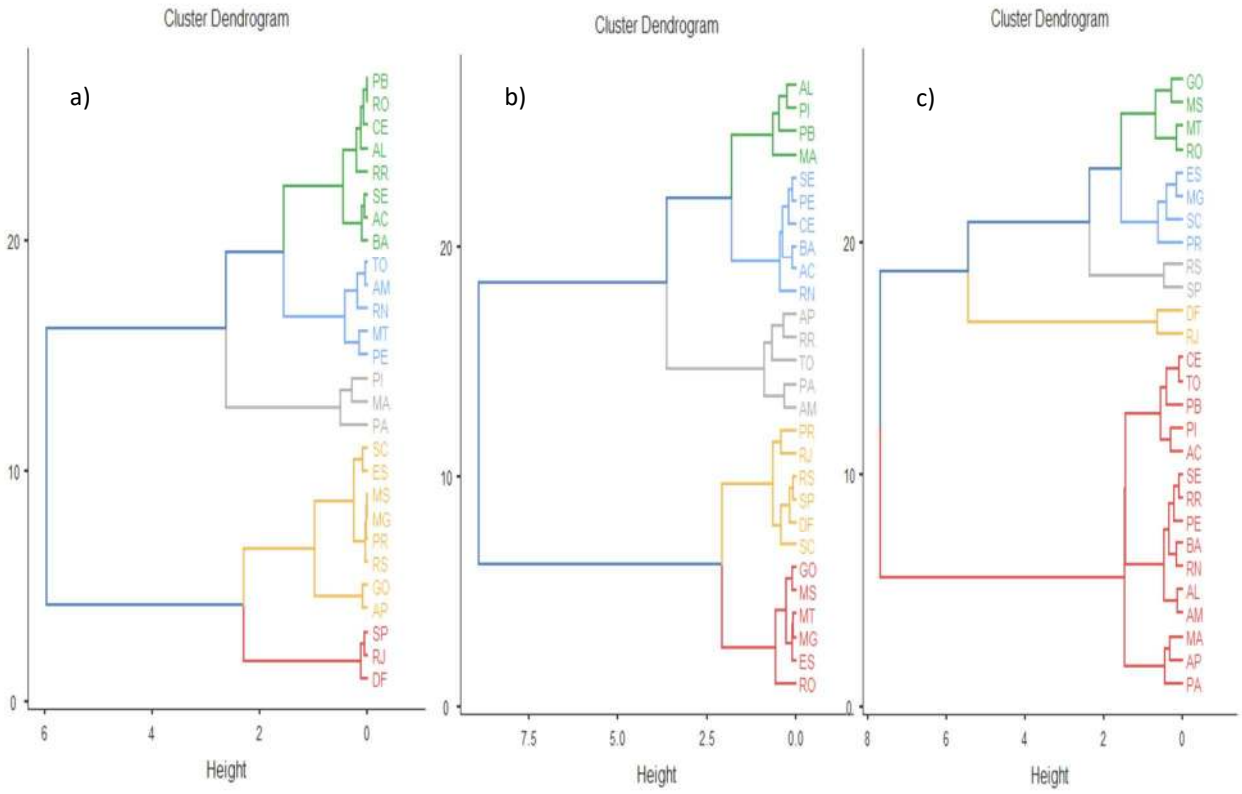
Após a elaboração dos clusters que consideraram os dados de incidência de casos e de óbitos por Covid-19, cabe compreender como as demais variáveis do estudo, e que apresentaram correlação forte estariam aglomeradas de acordo com os estados que integram o país. É importante destacar que para estes clusters foram considerados apenas as variáveis que apresentaram “correlação forte” conforme previsto nos procedimentos metodológicos. Logo, a figura 03 apresenta os dendrogramas referentes as categorias: a) Características Populacionais; b) Desigualdade Socioeconômica; e c) Estrutura de Saúde.

No geral, em relação às características de urbanização representadas no dendrograma (a), os clusters formados indicam maior proximidade entre os estados do Norte e Nordeste que basicamente constituem os três primeiros aglomerados. Os estados da região Sul e Sudeste apresentam maior homogeneidade participando dos dois últimos clusters formados na análise. Na mesma lógica os resultados são similares quando se analisa os

clusters formados pelas variáveis que compõem o grupo de desigualdade socioeconômica (b), indicando que as regiões Norte e Nordeste compartilham os piores indicadores nesta área.

Ao analisar o último dendrograma (c) que representa as variáveis que indicam as características de estrutura e acesso à saúde, observa-se que os aglomerados se comportam de forma similar com os demais da série. Os clusters demonstram de forma clara que há uma segregação espacial de acesso aos elementos desta categoria, onde todos os estados do Nordeste e do Norte, com exceção de Rondônia, possuem níveis precários de estrutura e acesso a saúde.

Figura 03: Dendrogramas das categorias de análise, com exceção dos cenários de Covid-19



(a) Característica populacional b) Desigualdade socioeconômica c) Estrutura de Saúde

Fonte: elaborado pelos autores

Em contrapartida, observa-se certa homogeneidade entre os estados que integram as regiões Sudeste e Sul, além do destaque para os estados que compõem o Centro-Oeste do país que formaram um cluster homogêneo cujo scores são superiores à média observada para o Brasil. O estado de Goiás se destaca em relação a esta categoria por

reconhecidamente, sua capital Goiânia, ser um grande polo de oferta de serviços médicos e hospitalares.

Por fim, quando se compara os dendrogramas para os cenários de Covid-19 no país e a realidade populacional, socioeconômica, de acesso e estrutura de saúde torna-se claro que os estados da região Nordeste do Brasil se destacaram positivamente por apresentarem os melhores cenários de resiliência sobre os efeitos da pandemia, apesar de possuírem os piores indicadores socioeconômicos e de suporte à saúde. Em contrapartida, os estados da região Sul e Centro-Oeste, apesar de disporem dos melhores indicadores estruturais e econômicos, acabaram por se apresentar mais vulneráveis e menos resilientes à pandemia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados e as discussões traçadas neste trabalho são preliminares, porém, podem ser apontadas como mais um elo fundamental que se junta ao esforço de compreender as nuances do principal e mais letal evento que a humanidade vivenciou nos últimos anos, qual seja a pandemia de Covid-19. O Brasil apresenta ampla diversidade espacial, cultural e socioeconômica e estudos com esta natureza são importantes para subsidiar e tornar mais eficientes as políticas de gestão de risco e redução de danos.

Obviamente que dada a complexidade do tema, este estudo trata de uma breve dimensão da análise, pois há muitos elementos que precisam ser investigados e analisados criticamente. Um destes desafios é compreender quais variáveis realmente foram determinantes no cenário caótico estabelecido no Brasil, onde mais de 700 mil pessoas foram mortas pela Covid-19. Um dos caminhos apontados para compreender tais determinantes pode ser relacionado a fatores imateriais, tais como aspectos políticos, culturais e religiosos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. V. D; RIBEIRO, L. H. L. Desigualdade, situação geográfica e sentidos da ação na pandemia da COVID-19 no Brasil. Cadernos de Saúde Pública, 36, 2021. https://doi.org/10.1590/0102-311x00208720

ALBUQUERQUE, M. V. D; VIANA, A. L. D. Á. Perspectivas de região e redes na política de saúde brasileira. Saúde em debate, 39, 28-38, 2015. https://doi.org/10.5935/0103-1104.2015S005390

ARAUJO, G. B; DA SILVA, M. V. B; FILLIS, M. M. A; JUNIOR, H. S. Análise dos municípios com maior incidência de óbitos por COVID-19 no Brasil no período de abril a agosto de 2021. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, 6(12), 21-35, 2023.

https://doi.org/10.55892/jrg.v6i12.468

BEZERRA, É. C. D; SANTOS, P. S. D; 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. Ciência & Saúde Coletiva, 25, 4957-4967, 2020.

https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020

BIANCHI, E. D. N; MACEDO, L. R; MACIEL, E. L. N; SÁ, R. T; SILVA, A. I. D; DUQUE, C. L. C; ZANDONADE, E. Prevalência de infecção por SARS-CoV-2 e fatores associados em pessoas privadas de liberdade no Espírito Santo, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, 38, 2022. https://doi.org/10.1590/0102-311x00094721

CONTEL, F. B. Os conceitos de região e regionalização: aspectos de sua evolução e possíveis usos para a regionalização da saúde. Saúde e Sociedade, 24, 447-460, 2015. https://doi.org/10.1590/S0104-12902015000200005

DA SILVA, S. A. Pandemia de covid-19 no brasil: o acesso e a qualidade dos serviços de saúde como determinante social. Revista Contexto Geográfico, 6(11), 56-76, 2021

DAS, K; BEHERA, R. L; PAITAL, B. Socio-economic impact of COVID-19. In COVID-19 in the Environment. Elsevier, p. 153-190, 2020. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90272-4.00014-2

DIAZ, J. O ; WERKA, H. M. G ; CAPP, E ; NIENOV, O. H. Correlações, risco, razão de chances e avaliação de testes diagnósticos. Bioestatística quantitativa aplicada. Porto Alegre: UFRGS, Cap. 9, p. 177-196, 2020.

AMARAL, L. S; DOS SANTOS, A. L. P; DE FIGUEIREDO, M. P. S; DE ALMEIDA FERREIRA, D. S; SILVA, J. E; DOS SANTOS, H. C. T; MOREIRA, G. R. Interiorização do Covid-19: Uma análise da evolução dos casos/10 mil habitantes em municípios da Microrregião de Garanhuns no Estado de Pernambuco, através de modelos de Regressão não linear. Research, Society and Development, 2020. https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.6582

DUARTE, M. D. Q; SANTO, M. A. D. S; LIMA, C. P; GIORDANI, J. P; TRENTINI, C. M. COVID-19 e os impactos na saúde mental: uma amostra do Rio Grande do Sul, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 25, 3401-3411, 2020. https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.16472020

FIGUEIREDO, A. M. D; FIGUEIREDO, D. C. M. M. D; GOMES, L. B; MASSUDA, A; GIL-GARCÍA, E; VIANNA, R. P. D. T; DAPONTE, A. Determinantes sociais da saúde e infecção por COVID-19 no Brasil: uma análise da epidemia. Revista Brasileira de Enfermagem, 73, 2020. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0673

FOSCHIERA, A. A; DA SILVA, J. S. A espacialização do covid-19 em Terras e Parques Indígenas na Amazônia Legal. PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho, 21(3), 385-415, 2020. https://doi.org/10.33026/peg.v21i3.7834

FURLANETTO, D. D. L. C; SANTOS, W. D; SCHERER, M. D. D. A; CAVALCANTE, F. V; OLIVEIRA, A; OLIVEIRA, K. H. D. D; SANTOS, L. M. P. Estrutura e responsividade: a Atenção Primária à Saúde

está preparada para o enfrentamento da Covid-19?. Saúde em Debate, 46, 630-647, 2022. https://doi.org/10.1590/0103-1104202213403p

Guimarães, R. B. (2005). Regiões de saúde e escalas geográficas. Cadernos de Saúde Pública, 21, 1017-1025.

https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000400004

GUIMARÃES, R. M; ELEUTERIO, T. D. A; MONTEIRO-DA-SILVA, J. H. C. Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil. Revista Brasileira de Estudos de População, 37, 2020.https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0122

KASSAMBARA, A; MUNDT, F. factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. [R package]. https://CRAN.R-project.org/package=factoextra. 2020.

KAYSER, B. Les types de régions au Brésil. Revue Tiers Monde, Paris, v. 13, n. 51, p. 75-86, 1971.

MESQUITA, A. A; DE AGUIAR CAVALCANTE, M. M. Gestão e ordenamento territorial na Amazônia brasileira: repercussões e correlações com o cenário da pandemia de COVID-19. Terra Livre, 2(57), 656-684, 2021.

MESQUITA, A. A; SERRANO, R. O. P; DA SILVA LÚCIO, F; SILVA, J. K. B; XAVIER, G. B; ; DO VALE MOREIRA, J. G. Espacialização geográfica da Covid-19 na Amazônia sul-ocidental: a contribuição da geografia do risco na gestão da pandemia no estado do Acre-Brasil. UÁQUIRI-Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Acre, 2020. https://doi.org/10.47418/uaquiri.v2i1.3647

NASCIUTTI, J. R. Pandemia e perspectivas no mundo do trabalho. Caderno de Administração, 28, 82-88, 2020. https://doi.org/10.4025/cadadm.v28i0.53609

NASSER, M. A; CALAZANS, M. O; FEGADOLLI, C; OLIVEIRA, S. B. D; RODRIGUES, J. D. F; COSTA, R. C. D; FURTADO, L. A. C. Vulnerabilidade e resposta social à pandemia de Covid-19 em territórios metropolitanos de São Paulo e da Baixada Santista, SP, Brasil. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, 2021. https://doi.org/10.1590/interface.210125

NICOLA, M; ALSAFI, Z; SOHRABI, C; KERWAN, A; AL-JABIR, A; IOSIFIDIS, C; AGHA, R. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): A review. International journal of surgery, 78, 185-193, 2020. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.04.018

NORONHA, K. V. M. D. S; GUEDES, G. R; TURRA, C. M; ANDRADE, M. V; BOTEGA, L; NOGUEIRA, D; FERREIRA, M. F. Pandemia por COVID-19 en Brasil: análisis de la demanda y oferta de camas hospitalarias, así como equipamientos de ventilación asistida, según diferentes escenarios. Cadernos de Saúde Pública, 36, 2020. https://doi.org/10.1590/0102-311x00115320

PEDROSA, N. L; ALBUQUERQUE, N. L. S. D. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 25, 2461-2468, 2020. https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10952020

RAMOS, G; VIEITES, Y; JACOB, J; ANDRADE, E. B. Orientação política e apoio ao isolamento social durante a pandemia da COVID-19: evidências do Brasil. Revista de Administração Pública, 54, 697-713, 2020. https://doi.org/10.1590/0034-761220200162

REX, F. E ; BORGES, C. A. D. S ; KÄFER, P. S. Análise espacial do padrão de distribuição do COVID-19 no Estado de São Paulo, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 25, 3377-3384, 2020. https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.17082020

SANHUEZA-SANZANA, C; AGUIAR, I. W. O; ALMEIDA, R. L. F; KENDALL, C; MENDES, A; KERR, L. R. F. S. Desigualdades sociais associadas com a letalidade por COVID-19 na cidade de Fortaleza, Ceará, 2020. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 30, 2021. https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000300022

PMid:34431958

SANTOS, M. A Natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec. 1996.

SEOL, H. (2023). snowCluster: Multivariate Analysis. (Version 7.2.0)[jamovi module]. URL https://github.com/hyunsooseol/snowCluster

SILVEIRA, M. L. Região e globalização: pensando um esquema de análise. Redes, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 47-88, 2010. https://doi.org/10.21168/rbrh.v15n1.p47-66

SOARES, J. P; OLIVEIRA, N. H. S. D; MENDES, T. D. M. C; RIBEIRO, S. D. S; CASTRO, J. L. D. Fatores associados ao burnout em profissionais de saúde durante a pandemia de Covid-19: revisão integrativa. Saúde em debate, 46, 385-398, 2022.

SOTT, M. K; BENDER, M. S; DA SILVA BAUM, K. COVID-19 outbreak in Brazil: health, social, political, and economic implications. International Journal of Health Services, 52(4), 442-454, 2022. https://doi.org/10.1177/00207314221122658

SOUSA, Á. Coeficiente de correlação de Pearson e coeficiente de correlação de Spearman: o que medem e em que situações devem ser utilizados?. Correio dos Açores, 19-19, 2019. The jamovi project. jamovi. (Version 2.4) [Computer Software]. Retrieved from https://www.jamovi.org, 2019.

VALENTIM, R. A. D. M; LIMA, T. S; CORTEZ, L. R; BARROS, D. M. D. S; SILVA, R. D. D; Paiva, J. C. D; ANDRÉ, F. R. D. A relevância de um ecossistema tecnológico no enfrentamento à Covid-19 no Sistema Único de Saúde: o caso do Rio Grande do Norte, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 26, 2035-2052, 2021. https://doi.org/10.1590/1413-81232021266.44122020

VARNIER, M; NASCIMENTO, E. Espacialidades da COVID-19 na cidade de Chapecó, SC. Ensaios de Geografia, 7(13), 69-87, 2021. https://doi.org/10.22409/eg.v7i13.47536

YOSHIMI, T. O; DRUMOND JÚNIOR, M; CRISTO, E. B; SPEDO, S. M; PINTO, N. R. D. S. Uso da análise de clusters como ferramenta de apoio à gestão no SUS. Saúde e Sociedade, 24, 34-45, 2015. https://doi.org/10.1590/S0104-12902015000100003