
CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DAS REGIÕES METROPOLITANAS DO BRASIL DIANTE DA PANDEMIA DA COVID-19

Structural characteristics of the metropolitan regions of Brazil in relation to pandemic covid-19

Márcio Marconato

Doutor em Economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Rua Salvatore Renna, 875, Guarapuava, PR, 85015-430. marconatoce@bol.com.br

Jackelline Favro

Doutora em Economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). jacke.favro@gmail.com

Carlos Eduardo Gomes

Doutor em Economia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Av. Cap. Ene Garcez, n. 2413, Boa Vista, RR, 69310-000. cegomes90@gmail.com

Marcio Henrique Coelho

Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Praça Santos Andrade s/n, Centro, Ponta Grossa, PR, 84000-000. marhenco6@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi verificar as condições estruturais e socioeconômicas das regiões metropolitanas brasileiras diante da disseminação do coronavírus, bem como as suas capacidades de respostas face ao grande número de doentes. A compreensão das características das populações, com delineamento dos mercados de trabalho, das empresas, dos sistemas de saúde e dos quadros fiscais dos governos municipais, permite a definição de estratégias de enfrentamento da crise sanitária de maneira mais eficiente. A metodologia consistiu no emprego da técnica de análise fatorial e na aplicação da análise de cluster. Nos resultados, o grupo 1, que agrega as regiões de Belém e Manaus, possui aspectos do mercado de trabalho que podem dificultar o isolamento social, além disso, o baixo número de médicos pode comprometer o atendimento aos pacientes; o grupo 2, que inclui, entre outras, as regiões de Curitiba e Florianópolis, apresentou elevada densidade populacional, o que pode contribuir para aumentar os casos. O baixo número de respiradores pode ser um fator de risco para ocorrência de óbitos se houver um aumento dos casos mais graves de infecção.

Palavras-chave: OMS; Coronavírus; Saúde; Análise Fatorial; Municípios.

Abstract: The objective of this study was to verify the structural and socioeconomic conditions of the Brazilian metropolitan regions in the face of the spread of the coronavirus, as well as their capacities to respond to the large number of patients. Understanding the characteristics of the populations, with the delineation of labor markets, companies, health systems and fiscal frameworks of municipal governments, allows the definition of strategies to face the health crisis more efficiently. The methodology consisted of the use of the factorial and cluster analysis. In the results, group 1, which includes the regions of Belém and Manaus, has aspects of the labor market that can make social isolation more difficult, in addition, the low number of doctors can compromise patient care; group 2, which includes, among others, the regions of Curitiba and Florianópolis, had a high population density, which could contribute to an increase in cases. The low number of respirators may be a risk factor for deaths if there is an increase in the most serious cases of infection.

Keywords: WHO; Coronaviruses; Health; Factor Analysis; Municipalities.

JEL CODE: I10; O10.

1 INTRODUÇÃO

O mundo vivenciou uma das maiores pandemias no século XXI. Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o surto da doença causada pelo novo coronavírus (Covid-19) se constituía numa emergência de saúde pública de importância mundial, destacando o mais alto nível de alerta conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional. Poucos meses depois, no dia 11 de março do mesmo ano, a Covid-19 foi caracterizada pela entidade como uma pandemia e, em poucos meses, já havia a confirmação de mais de 7 milhões de casos e mais de 400 mil mortes no mundo (OMS, 2020).

No Brasil, os primeiros eventos registrados de coronavírus ocorreram no início de março de 2020 e em alguns dias os casos notificados chegaram aos milhares. Mais precisamente, os dados do Ministério da Saúde do país mostraram que em junho a quantidade de pessoas infectadas ultrapassou os 700 mil e o número de mortos chegou a quase 40 mil pessoas (MS, 2020). Esse cenário impõe grandes desafios aos gestores públicos, sobretudo na área da saúde, pois o avanço do vírus e o surgimento de novos casos podem levar ao colapso do sistema de saúde em diversos municípios brasileiros.

Segundo a OMS, o coronavírus causador da Covid-19 pode levar a um quadro clínico de infecções assintomáticas, ocorrência verificada em 80% dos enfermos, ou a crises respiratórias graves, com necessidade de atendimentos de suporte para a insuficiência respiratória com auxílio ventilatório (OMS, 2020).

A transmissão tem potencial para ocorrer de uma pessoa doente para outra ou por contato próximo por meio de: toque do aperto de mãos; gotículas de saliva; espirros; tosses; catarros; e por objetos ou superfícies contaminados, como celulares, mesas, maçanetas, brinquedos, teclados de computador, entre outros (MS, 2020).

As recomendações da OMS para prevenção da Covid-19 contemplam os cuidados com a higiene pessoal, como lavar as mãos com água e sabão frequentemente e higienização com álcool 70%. Outras medidas para evitar a contaminação são: evitar abraços, apertos de mãos, circulações desnecessárias nas ruas e aglomerações e usar máscaras (OMS, 2020).

O insuficiente conhecimento científico sobre o novo coronavírus, a sua alta velocidade de disseminação e a capacidade de provocar mortes em populações têm gerado incertezas quanto à escolha das melhores estratégias a serem utilizadas para o enfrentamento da epidemia em diferentes partes do mundo. No Brasil, os desafios que se apresentam são ainda maiores, pois o contexto é de grande desigualdade social e demográfica, com populações vivendo em condições precárias de habitação e saneamento, sem acesso constante à água, em situação de aglomeração e com alta prevalência de doenças crônicas (BARRETO et al., 2020).

As disparidades econômicas e sociais das regiões brasileiras, evidenciadas por meio das diferenças de rendas entre as entidades federativas, apontaram no ano de 2017 para a existência de indicadores de PIB *per capita* muito diferentes, pois, enquanto o Distrito Federal apresentou a grandeza de R\$ 80 mil, no Piauí o valor foi de R\$ 14 mil, podendo gerar dificuldades na padronização de medidas pelos governos, comprometendo o sistema de saúde e com potencial de gerar milhares de mortos (IBGE, 2017).

Diante desses fatos, o presente artigo tem como objetivo verificar quais são as condições socioeconômicas e estruturais das regiões metropolitanas brasileiras para o combate da disseminação do coronavírus e suas capacidades em atender aos doentes com a Covid-19. Para tanto, foram selecionadas 15 variáveis, com as quais será possível identificar características das populações e dos mercados de trabalhos, os perfis sociais e econômicos, os acessos às infraestruturas domiciliares, as capacidades municipais de investimentos em saúde e as condições do conjunto físico e humano das redes de hospitais.

A motivação para a elaboração deste estudo está na utilidade da construção de panoramas sociais, econômicos e estruturais presentes nas diferentes localidades do país. Com efeito, será possível identificar fragilidades e potencialidades, elementos essenciais para a compreensão do desenvolvimento da doença e para a busca de maior eficiência no atendimento dos cidadãos.

A pesquisa está dividida em quatro seções, além desta introdução. No segundo corte, tem lugar o desenvolvimento do referencial empírico, com exposição de fatos e autores correlacionados ao tema; sequenciado pelos procedimentos metodológicos, com apresentação de variáveis, dados e fontes; sucedido pela análise dos resultados, com as medidas de estatísticas descritiva; e, por fim, a quinta seção com a divulgação das considerações finais.

2 REFERENCIAL EMPÍRICO

Ao longo dos últimos anos diversas epidemias causaram impactos expressivos em termos econômicos, sociais e sanitários em diversos países, a exemplo de Ebola, H1N1, gripe aviária, entre outras. Em virtude desses casos, estudos foram sendo realizados com o intuito de analisar essas epidemias, verificando suas causas, consequências e medidas de combate e prevenção.

No início da década de 2000, Boyce et al. (2002) realizaram uma revisão de diversos trabalhos correlacionados à higiene das mãos e antissepsia para profissionais de saúde em ambientes hospitalares. Na oportunidade, reforçaram as recomendações da prática de limpeza das mãos, principalmente com o uso de álcool, para a redução da transmissão e da contaminação de funcionários dos serviços da saúde e de pacientes. Naquele mesmo ano, enquanto os autores revisavam estudos e realçavam as necessidades em torno da higienização, teve início um novo surto que ficou conhecido como Síndrome Aguda Respiratória Grave (SARS).

Segundo Syed et al. (2003), a SARS foi considerada a primeira epidemia global do século XXI, ocasionando diferentes respostas dos sistemas de saúde pública pelo mundo. Em viagem para Chiang Mai, na Tailândia, durante o pico da transmissão global, dois pesquisadores de Manchester, Reino Unido, observaram que a principal solução pública para evitar a transmissão da SARS era a utilização de máscaras faciais, pois contribuía para que os indivíduos se conscientizassem da responsabilidade pessoal e coletiva no combate de doenças infecciosas.

Posteriormente, Wong et al. (2005) realizaram investigações entre março de 2003 e agosto de 2004, nas quais investigaram as práticas de higienização das mãos e do uso de equipamentos de proteção individual (EPI) em um hospital entre estudantes de medicina, durante e após o surto de SARS. Eles constataram que antes do surto de SARS, em março de 2003, apenas 35,2% dos estudantes lavavam as mãos antes de examinarem os pacientes e nenhum utilizava máscara. No ano seguinte, a proporção de alunos com o hábito de lavar as mãos subiu para 60,3% e depois para 100%, enquanto a utilização de máscaras passou para 86,1% e 93,8%, respectivamente. Os autores concluíram que ocorreu uma melhora expressiva no cumprimento de práticas de higiene das mãos após o surto do SARS.

No ano de 2006, Bell et al. (2006) por meio da OMS publicaram um estudo com recomendações para períodos de pandemias, com variações técnicas quanto a fase do flagelo, gravidade da doença e padrão de transmissão. No período de alerta, advertiram os autores que o documento indicava o isolamento dos pacientes e a quarentena dos indivíduos que tinham revelado contato com pessoas em monitoramento. Já na fase pandêmica todos os esforços deveriam ser direcionados para diminuir a propagação, assim os doentes precisariam ficar em casa quando apresentassem sintomas. Na condição de um surto grave, os autores avisaram que deveriam ser adotadas medidas de distanciamento social, como o fechamento de escolas e a proibição de viagens. A higiene das mãos e de superfícies teria que ser rotineira, ficando a utilização de máscaras como uma recomendação baseada no grau de risco, revalidada por meio de pesquisas e avaliações cotidianas com objetivo de subsidiar novas recomendações.

Em 2009, a OMS declarou a existência de surto de influenza H1N1 (gripe suína). Com a emergência de saúde pública, os Estados Unidos da América, por meio de suas agências, decidiram distribuir medicamentos não aprovados ao público diante das reais possibilidades de descoberta de uma vacina no país. Com base nessa ação do governo americano, o estudo de Quinn et al. (2009) procurou verificar a disposição do público em utilizar (ou dar para os filhos) um medicamento para o combate da H1N1 experimental. Os autores utilizaram a metodologia de painel de redes de conhecimento e fizeram a pesquisa pela internet com adultos afro-americanos e hispânicos. Variáveis de controle como etnia, escolaridade e confiança no governo foram utilizadas. Assim, os autores evidenciaram que a comunicação sobre a oferta de medicamentos em pandemias é um desafio para os gestores da saúde.

No mesmo ano, Peiris et al. (2009) estudaram o vírus de influenza H1N1 que se espalhou globalmente. Eles constataram que a doença geralmente parecia leve, mas que poderiam ocorrer complicações com riscos de hospitalização, especialmente em indivíduos com doenças pulmonares, cardíacas, diabetes ou naqueles em terapias que apresentavam baixa eficiência do sistema imunológico, ou seja, em indivíduos que possuíam comorbidades.

Contribuindo com a temática, Cowling et al. (2009) realizaram uma investigação com o propósito de observar se a higiene das mãos e o uso de máscaras impediam a transmissão doméstica do vírus da influenza. Os dados utilizados foram de famílias de cidades de Hong Kong, com os resultados indicando que a higiene das mãos e a utilização de máscaras eram capazes de prevenir a transmissão doméstica do vírus, dentro de 36 horas após o início dos sintomas. Os próprios autores concluíram que as intervenções não farmacêuticas eram importantes na mitigação de influenza pandêmica.

Na verificação dos impactos da gripe suína na Europa, Rubin et al. (2009) realizaram um exame para a Grã-Bretanha (Inglaterra, Escócia e País de Gales) com a meta de verificar se a percepção do surto de gripe suína tinha alterado o comportamento da população, tendo como base dados primários coletados através de uma pesquisa realizada via telefone. As repercussões apontaram para uma alteração no comportamento a partir de recomendações das autoridades de saúde, tais como o aumento da limpeza das mãos. Além disso, as pessoas evitaram grandes multidões e, até mesmo, o transporte público. Utilizando variáveis de controle, os autores observaram que as mudanças ocorreram, pois os indivíduos consideravam que a gripe suína era grave, de alto risco e que o surto poderia se estender por um bom tempo. Concluíram, ainda, que os esforços para informar a população sobre os planos e os recursos do governo foram eficientes para a redução dos riscos da gripe suína, tendo como ponto central a credibilidade das autoridades da área da saúde.

No estudo de De Wandel et al. (2010), os autores defenderam que a higiene das mãos, mesmo que eficaz na prevenção de transmissão de infecções, era pouco utilizada entre os profissionais da saúde. A aplicação de um questionário para enfermeiros de uma unidade de terapia intensiva em um hospital universitário procurou identificar os determinantes da não conformidade da prescrição da higiene das mãos. Durante o período da aplicação das indagações, que se estendeu entre duas e seis semanas, não foram verificadas medidas de comunicação para reforçar a utilidade de higiene das mãos. A metodologia aplicada consistiu no emprego da análise fatorial, com a qual foram encontrados oito princípios relacionados à adesão, concluindo que, mesmo com o bom conhecimento teórico das diretrizes de higienização, a influência social ou as percepções morais conseguiam interferir sobremaneira na prática da limpeza das mãos.

Com o intuito de levantar diversas informações sobre os casos envolvendo vírus, Bish et al. (2010) realizaram uma revisão de estudos sobre a SARS, a gripe suína, a aviária e as pandemias. Os autores procuravam verificar os determinantes geográficos e as atitudes de comportamentos diante de pandemias, para que as informações futuras e as intervenções pudessem ser mais eficientes. Eles comprovaram que existiam diferenças locais no comportamento dos indivíduos, já que as pessoas mais velhas, as mulheres, os indivíduos com maior nível educacional e a identidade racial não branca apresentaram comportamentos mais alinhados com as recomendações dos órgãos

de saúde. Também encontraram evidências de que, quanto maior a confiança nas autoridades de saúde, melhor era o comportamento dos indivíduos, recomendando uma atuação e comunicação mais eficiente com a concentração em grupos demográficos específicos.

Posteriormente, Liao et al. (2011) fizeram uso da metodologia de análise fatorial para estudar as novas doenças infecciosas respiratórias, como a SARS, gripe aviária (H5N1) e gripe suína (H1N1), com o intuito de otimizar as intervenções de saúde pública. Para tanto, utilizaram dados primários da China para modelar a confiança das pessoas nas indicações (formais e informais). Os resultados indicaram que o conhecimento e a percepção das causas da influenza, bem como a higiene pessoal, poderiam nortear mudanças de comportamento, constituindo elementos importantes para o combate de epidemias.

Recentemente, Acemoglu et al. (2020) desenvolveram um modelo de múltiplos riscos (MR-SIR), em que as taxas de infecção, hospitalização e mortalidade variaram entre os grupos jovens, os de meia-idade e os idosos. Os resultados apontaram que restrições rigorosas e longas para o grupo mais vulnerável reduziu infecções, permitindo bloqueios menos rígidos para os grupos de menor risco. Os autores concluíram, ainda, que as políticas direcionadas e combinadas com medidas de limitação de interações entre grupos, aumentos de testes e isolamento dos infectados contribuíram para minimizar as mortes e as perdas econômicas.

No estudo de Nussbaumer-Streit et al. (2020), os autores avaliaram quais medidas de isolamento eram mais consistentes como instrumento de redução da incidência e da mortalidade durante a pandemia da Covid-19. Eles enfatizaram a necessidade de se constituir políticas públicas de saúde com o objetivo de minimizar a disseminação e a morte pelo vírus.

O traço em comum nas análises expostas, que abordaram epidemias recentes com o emprego de distintas metodologias, é a similaridade em termos de prevenção e de medidas de redução de contágio, com destaque para a importância da higiene pessoal, para a utilização de máscaras e, em muitos casos, para o distanciamento/isolamento social, ou melhor, as medidas não farmacológicas são importantíssimas no combate de pandemias.

3 METODOLOGIA

Esta seção tem por finalidade apresentar os dados e suas fontes e o procedimento metodológico.

3.1 Dados e suas fontes

Na delimitação geográfica foram selecionadas 21 das 37 regiões metropolitanas do Brasil, cabendo a ressalva de que, nos anos em que ocorre a Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios Contínua (PNAD Contínua), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponibiliza somente dados para algumas áreas geográficas.

Das regiões metropolitanas consideradas na PNAD Contínua e utilizadas na pesquisa, três pertencem a região Sul (Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre), quatro são da região Sudeste (Belo Horizonte, Grande Vitória, São Paulo e Rio de Janeiro), duas estão na Região Centro-Oeste (Goiânia e Vale do Rio do Cuiabá), nove são da Região Nordeste (Aracaju, Fortaleza, Grande São Luís, Grande Teresina, João Pessoa, Maceió, Natal, Recife e Salvador) e três da Região Norte (Belém, Macapá e Manaus).

Mesmo não considerando a totalidade dos estados, a representatividade da amostra abrange 378 municípios, com aproximadamente 80 milhões de habitantes, e os resultados devem reforçar as percepções sobre os potenciais de enfrentamento da pandemia.

As variáveis empregadas no presente estudo são provenientes de diferentes bases de dados. Foram utilizadas as informações da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio Contínua (PNAD Contínua) para o ano de 2019, do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do

Brasil (Datasus) de 2019, da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) – estabelecimentos e da Secretária do Tesouro Nacional (STN), ambas de 2018.

O foco na seleção das variáveis está associado a aspectos da população, do mercado de trabalho, das atividades econômicas, dos serviços básicos, com destaques para os recursos físicos e humanos da área de saúde, e da situação fiscal dos municípios. Na sequência, a sumarização das informações sobre os indicadores (Quadro 1).

Quadro 1 – Variáveis selecionadas

Indicadores	Descrição das variáveis	Fonte	Ano
Característica das regiões metropolitanas e da população			
DP	Densidade populacional	IBGE	2019
PID	Percentual de idosos	IBGE	2019
Características do mercado de trabalho			
PEMPR	Percentual de empregados	IBGE	2019
PTCP	Percentual de trabalhadores por conta própria	IBGE	2019
PTINSS	Percentual de trabalhadores sem inscrição no INSS	IBGE	2019
RMTCP	Rendimento médio dos trabalhadores por conta própria	IBGE	2019
Características das empresas por tamanho e atividade			
PCS	Participação do comércio e serviços no total de empresas	RAIS	2018
PEMP	Participação das pequenas empresas no total de empresas	RAIS	2018
Infraestrutura básica			
PMCA	Percentual de moradores com acesso à água encanada	IBGE	2019
Recursos físicos e humanos do sistema de saúde			
NMED	Número de médicos por 1.000 (mil) habitantes	Datasus	2019
NENF	Número de enfermeiros por 1.000 (mil) habitantes	Datasus	2019
NLSUS	Número de leitos do SUS para cada 1.000 (mil) habitantes	Datasus	2019
NRESP	Número de respiradores para cada 1.000 (mil) habitantes	Datasus	2019
Condições orçamentárias das regiões metropolitanas			
GSRMPC	Gasto com saúde na região metropolitana <i>per capita</i>	STN	2018
QREFRM	Quociente do Resultado de Execução Financeira da região metropolitana	STN	2018

Fonte: elaboração própria.

Na caracterização das regiões metropolitanas e das populações, foi considerada a variável densidade populacional (DP), calculada com base na divisão da quantidade total da população das regiões metropolitanas pelo tamanho do espaço territorial, tendo como foco mensurar as aglomerações urbanas, com o pressuposto de que, quanto maior a densidade populacional, maiores serão as chances de disseminação do vírus e, conseqüentemente, da demanda por leitos.

Com o mesmo intuito, o percentual de idosos (PID) representa as pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, faixa etária essa considerada a de maior risco, diante do grande número de óbitos por Covid-19. Assim, quanto maior a parcela de pessoas idosas, maiores as chances de hospitalização e mortes.

As especificidades do mercado de trabalho constituem um ponto fundamental para o controle da disseminação da doença, uma vez que a redução da dispersão do coronavírus pode ser obtida com o isolamento/distanciamento social, contra o qual as pessoas resistem, pois dependem das diversas formas de trabalho. Nessa situação, foram escolhidas as seguintes variáveis: percentual de empregados (PEMPR); percentual de trabalhadores por conta própria (PTCP); e percentual de trabalhadores sem o registro no seguro social (PTSINSS).

Pormenorizando, o percentual de empregados (PEMPR) considera as pessoas que trabalhavam para um empregador, pessoa física ou jurídica, geralmente obrigadas ao cumprimento de um expediente e recebendo como contrapartida remunerações em dinheiro, mercadorias, produtos e/ou

benefícios (moradia, alimentação, roupas etc.), justificado no elevado percentual de ocupações dependentes exclusivamente dessas fontes de renda.

Da mesma forma, o percentual de trabalhadores por conta própria (PTCP) considera as pessoas que exercem atividade explorando os próprios empreendimentos, sozinhas ou com sócios, com pouca segurança em termos de renda e uma tendência a resistirem ao isolamento/distanciamento social. O rendimento médio foi dividido pelo valor do salário-mínimo de R\$ 998,00 (novecentos e noventa e oito reais) em vigência em 2019, estabelecendo que, quanto menor for a relação, maior poderá ser o número de infectados, diante das reduzidas perspectivas de formação de reservas financeiras.

Complementando, os trabalhadores que atuam para as empresas ou como pessoas físicas, sem o registro no Instituto Nacional da Seguridade Social (INSS), compõem um grupo com renda menor e baixa capacidade de acumulação financeira.

A tipificação das empresas se constitui num elemento que pode ajudar na compreensão da disseminação da doença nos casos de coronavírus, pois a geração de rendas e de empregos depende de modo direto do consumo das famílias e das empresas. Como variáveis, foram elencadas a participação do comércio e dos serviços (PCS) na geração total dos empregos e o percentual de pequenas empresas (PPEM), considerando os estabelecimentos com menos de dez funcionários (SEBRAE, 2020).

Com mais detalhes, para os participantes do comércio e dos serviços, o isolamento/distanciamento social tende a afetar as vendas, impactando os lucros e as rendas e criando resistências às medidas, de modo que podem aumentar as chances de propagação do vírus e da necessidade por atendimento hospitalar, sobrecarregando o sistema de saúde.

Ainda no caso das pequenas empresas, geralmente existe uma limitação de recursos financeiros para manutenção das atividades e isso gera fortes reações às medidas de interrupções temporárias, ocasionando aumento na circulação de pessoas e, conseqüentemente, no risco de disseminação da doença.

Para a construção da variável responsável pela mensuração da disponibilidade de água diariamente por meio da rede geral de distribuição (PMCA), será considerado o percentual de moradores com acesso aos serviços, o que contribui para a assepsia e diminuição da contaminação pelo vírus. Desse modo, quanto maior o número de domicílios atendidos, maiores as possibilidades de higienização e menores as probabilidades de alastramento do problema.

Para determinar as quantidades de profissionais responsáveis pelo atendimento dos infectados, foram selecionadas duas variáveis: número de médicos (NMED) e número de enfermeiros (NENF). Com o intuito de aferir a disponibilidade de recursos físicos, foi apurado o número de leitos em unidades de terapias intensivas no SUS (NLSUS) e o número de respiradores (NRESP). As quatro variáveis foram intensificadas para cada 1.000 habitantes, com a condição de, quanto maiores as disponibilidades de profissionais e de equipamentos, mais preparados estarão os núcleos regionais para o enfrentamento da pandemia.

Sob a perspectiva de avaliar o raio de manobra dos municípios, foi escolhida a variável gasto *per capita* em saúde (GSPC), calculada a partir da divisão do total gasto em saúde pelas prefeituras das regiões metropolitanas pela respectiva quantidade total de habitantes. Por conseguinte, as prefeituras com mais destinações de recursos para os setores da saúde devem apresentar condições estruturais melhores para o atendimento de pacientes, por meio da realização de testes e de acolhimento ambulatorial.

O Quociente do Resultado de Execução Financeira (QREF) tem no seu cálculo a divisão do montante da receita (deduzidos os valores do Fundeb e de transferências constitucionais) pela despesa liquidada. Cabe ressaltar que foram utilizados os dados de 2018 como *proxy*, diante da indisponibilidade de 2019 para todas as unidades municipais. O resultado maior que um indica a

presença de superávit; menor que um, déficit; e igual a um o QREFRM em situação de equilíbrio fiscal primário, sem sobras ou faltas financeiras.

Dessa forma, o atendimento e a assistência aos pacientes em prefeituras com maiores disponibilidades de recursos financeiros, isto é, com maiores destinações *per capita* e/ou superávit fiscal primário, podem ser realizados com mais agilidade e autonomia, capacitando as unidades em questão para a aplicação de testes em larga escala e de ações de conscientização da população, como a higienização das mãos, a desaprovação de aglomerações e a utilização de máscaras e luvas, bem como a concessão de auxílios às populações mais afetadas, com fornecimentos de gêneros de primeira necessidade, postergação da cobrança de tributos locais e aquisição de equipamentos hospitalares.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Para alcançar o objetivo proposto foram utilizados os métodos de análise fatorial (AF) e a análise de cluster. A técnica AF consiste na aplicação de um processo estatístico com o qual é possível descrever um conjunto de variáveis originais por meio da criação de um número menor de dimensões ou fatores. O método pressupõe que altas correlações entre variáveis geram agrupamentos que configuram os fatores, simplificando assim estruturas complexas, permitindo um melhor entendimento dos dados (CORRAR et al., 2012).

O primeiro passo para ajustar o modelo de análise fatorial está na definição do número de fatores a ser extraídos, ou seja, encontrar a quantidade de fatores que representa melhor o padrão de correlação entre as variáveis (FIGUEIREDO; SILVA, 2010). Assim, a escolha das razões representa um aspecto importante na análise fatorial, pois, de acordo com Hair et al. (2009), se o número de coeficientes for muito reduzido, estruturas importantes nos dados podem ser omitidas, enquanto que, se o número for excessivo, aumentam as dificuldades para interpretação.

A opção foi pela utilização do processo sugerido por Kaiser (1958), conhecido como critério da raiz latente, em que apenas os fatores com autovalores (raiz característica) acima de um são considerados. Cabe a ressalva de que, na padronização dos dados, cada variável tem média zero e variância igual a um, indicando a magnitude de explicação do fator na variância total. Adotando esse critério, os elementos com um grau de explicação da variância total menor que a variância de uma variável, que é igual a um, são descartados, pois são considerados não significativos.

Outro ponto importante diz respeito ao procedimento utilizado para a extração dos fatores. Neste estudo foi escolhido o método de componentes principais, que, segundo Hair et al. (2009), considera a variância total e deriva fatores que contêm pequenas proporções de variância única e, em alguns casos, variância de erro. Os primeiros fatores não contêm variância de erro suficiente para distorcer a estrutura fatorial geral. Assim, o primeiro coeficiente fator contém o maior percentual de explicação da variância total das variáveis da amostra, o segundo fator, por sua vez, contém o segundo maior percentual, e assim por diante. Os fatores consistem em uma relação linear das variáveis originais (padronizadas), representadas da seguinte forma:

$$F_j = \omega_{j1}X_1 + \omega_{j2}X_2 + \omega_{j3}X_3 + \dots + \omega_{ji}X_i \quad (1)$$

$$F_j = \sum_{i=1}^l \omega_{ji}X_i \quad (2)$$

Em que:

F_j representa o fator j comum;

ω_{ji} representam os coeficientes de escores fatoriais;

X_i representa cada variável i original padronizada.

Um terceiro aspecto relevante na obtenção dos fatores extraídos com a análise fatorial é a rotação. Nesse caso, duas possibilidades de transformações devem ser consideradas: a ortogonal e a oblíqua. A rotação ortogonal permite a obtenção de uma nova matriz de coeficientes de fatores, de maneira que os valores absolutos dos elementos de cada uma das colunas dessa matriz se aproximem de zero ou um. Isso facilita a interpretação dos fatores, pois cada um dos novos elementos, após a rotação, deve apresentar uma correlação relativamente forte com uma ou mais variáveis e uma correlação relativamente fraca com as demais variáveis (HOFFMANN, 1999).

Entre os métodos de rotação ortogonal, Hair et al. (2009) destacam que o Varimax se constitui no mais comumente utilizado e no que minimiza o número de variáveis com altas cargas sobre o fator, auxiliando na interpretação dos elementos. Depois da rotação e interpretação dos fatores, torna-se necessário calcular as cargas fatoriais. Cada variável possui, para cada fator encontrado, um escore fatorial. O peso ou o coeficiente das cargas pode ser obtido na matriz de coeficientes de cargas fatoriais.

Diante disso, cabe a observação de que será averiguado se os dados utilizados são apropriados para a aplicação da análise fatorial, com base em dois testes: o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. O primeiro verifica se a matriz de correlação inversa é próxima da matriz diagonal, comparando os valores dos coeficientes de correlação linear observados com os valores dos coeficientes de correlação parcial. Já o segundo considera que os valores devem variar de zero a um, advertindo que pequenos valores indicam que o uso da análise fatorial não é adequado, pois quanto mais próximos de um, mais pertinente será a aplicação da análise fatorial nos dados.

Ainda, serão adotadas as recomendações de Hair et al. (2009) e Kaiser (1974), nas quais existe a indicação de que o quantitativo 0,5 para o KMO deve ser compreendido como valor mínimo aceitável (valores abaixo disso sugerem a necessidade de coletar mais dados ou repensar quais variáveis devem ser incluídas).

Por sua vez, no teste de esfericidade de Bartlett deve ser considerada como hipótese nula a situação na qual a matriz de correlação entre as variáveis é uma identidade ou que as correlações entre variáveis são nulas. A hipótese nula será rejeitada se a correlação entre, pelo menos, algumas variáveis forem significativas e, nesse caso, a análise fatorial pode ser aplicada (HAIR et al., 2009).

Na sequência, é essencial identificar os valores da comunalidade, pois ela representa a proporção de variabilidade comum presente numa determinada variável. Cabe a anotação de que a ausência de uma variância específica ou de erro tende a gerar um valor igual a um, enquanto que, em uma condição na qual não compartilha variância com nenhuma outra variável, o valor deverá ser igual a zero. Na literatura, conforme relatam Matos e Rodrigues (2019), as cargas fatoriais devem apresentar um valor mínimo de 0,5 para que a comunalidade possa ser considerada satisfatória, pois, para uma variável funcionar bem com o emprego dessa técnica, ela precisa ter uma grande proporção de variância comum.

A etapa final consiste na nomeação dos fatores, quando uma solução fatorial satisfatória foi determinada, segundo Hair et al. (2009), o pesquisador geralmente tenta atribuir algum significado a ela. O processo envolve substantiva interpretação do padrão de cargas fatoriais para as variáveis, incluindo seus sinais, em um esforço para nomear cada fator. Antes da interpretação, um nível mínimo aceitável de significância para cargas fatoriais deve ser selecionado, lembrando que os maiores valores indicam quais as variáveis que mais influenciam e representam o fator. Seguindo

a sugestão de Hair et al. (2009) para caracterização dos fatores, foram consideradas as variáveis que apresentaram cargas fatoriais igual ou superior a $\pm 0,50$.

Em seguida, após a obtenção dos resultados com a análise fatorial e a realização dos testes que indicam a adequação do método pelo teste KMO e Bartlett, será aplicada a análise de *cluster* na matriz de cargas fatoriais, pelo método de k-médias, que consiste na transferência do indivíduo para o *cluster* cujo centroide se encontra na menor distância.

Nas observações de Hair et al. (2009), a análise de *cluster* é uma técnica exploratória de análise multivariada de dados que permite a classificação de um conjunto de categorias em grupos homogêneos, observando apenas as similaridades ou dissimilaridades entre elas. Também podem ser utilizados métodos hierárquicos, em que há necessidade do cálculo de uma matriz de semelhanças/distâncias, ou os não hierárquicos, em que se colocam diretamente sobre os dados originais e partem de uma repartição inicial dos indivíduos, por um número de grupos predefinido.

Com relação ao método de k-médias aplicado no estudo, Bussab et al. (1990) destacam que é um aglomerado que fornece indicações mais precisas sobre o número de grupos a serem formados. O critério mais utilizado de homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre os grupos é o da soma dos quadrados residual baseado na análise de variância, em que, quanto menor for esse valor, mais homogêneos serão os elementos dentro de cada grupo e melhor será a partição. O método se constitui num dos mais utilizados quando há muitos objetos para agrupar, com pequenas variações. Para calcular a AF e a análise de *cluster* pelo método de k-médias foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O desenvolvimento inicial da análise leva em consideração o cálculo das informações obtidas por meio de técnicas de estatística descritiva, compiladas na Tabela 1. Na verificação dos dados referente à densidade populacional (DP), a média atingiu 620,36 habitantes por km², com o limite superior observado em São Paulo (2.674,10 hab./km²) e o inferior, no Vale do Rio Cuiabá (13,64 hab./km²).

Para a população idosa (PID), a média alcançou 14,99%, sendo registrado o maior percentual de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos na região metropolitana do Rio de Janeiro (21,30%) e o menor em Macapá (9,00%). No que se refere ao acesso diário à água (PMCA), a média chegou aos 87,26%, pertencendo à Grande Teresina a maior proporção (98,40%) e a Recife a menor (45,90%).

No que concerne às variáveis que caracterizam o mercado de trabalho, a média de pessoas trabalhando como empregadas (PEMPR) alcançou 66,82%, com extremos em São Paulo (71,79%) e em Macapá (59,50%). Na continuação, a taxa média de pessoas trabalhando por conta própria (PTPC) fez 27,74%, tendo como limite superior Macapá (34,90%) e inferior em Florianópolis (22,20%). De outra forma, o percentual médio de trabalhadores sem inscrição no INSS (PTSINSS) atingiu 37,68%, dos quais a maior proporção de trabalhadores nessa situação ocorreu em Macapá (54,20%) e a menor em Florianópolis (22,50%).

No que diz respeito ao rendimento recebido pelos trabalhadores que atuam por conta própria (RMCP), tendo como parâmetro a relação com o salário-mínimo, o resultado apontou para uma média próxima de 1,68, com São Paulo exibindo o maior valor – de 2,78, superior ao mínimo de 2019, enquanto a Grande Teresina assinalou 1,04 vezes, o menor entre as regiões metropolitanas analisadas.

Com relação ao perfil dos estabelecimentos, 80,45% do total poderiam ser considerados pequenas empresas (PPEMP), ou seja, com menos de 10 funcionários, de tal forma que a região metropolitana de Goiânia apresentou o maior quantitativo de pequenas empresas (84,11%), en-

quanto a de Manaus teve a menor razão (73,39%). Em contrapartida, as empresas voltadas aos setores de comércio e serviços (PCS) representavam em média 83,76%, estando registradas no Rio de Janeiro as maiores proporções para os dois setores, com 90,20%, e a menor no Vale do Rio Cuiabá, com 77,73%.

Na análise dos indicadores de mensuração dos recursos humanos e físicos na área da saúde, o número de médicos (NMED) foi de 2,5 para cada mil habitantes, sendo a maior relação registrada em Salvador (3,53) e a menor em Belém (1,17). Já no caso dos enfermeiros (NENF) o quantitativo por mil habitantes significou 1,24, tendo sido observado em Aracaju o maior valor (1,59) e em Manaus o menor (0,83). Sobre o número de leitos no SUS (NLSUS), a média indicou 0,58 para cada mil habitantes, com a maior relação na Grande Teresina (2,26) e a menor no Rio de Janeiro (1,06), ao passo que o quociente de respiradores (NRESP) alcançou 0,43 para cada mil habitantes, sendo a maior disponibilidade registrada em Porto Alegre (0,84) e a menor em Belém (0,15).

A respeito da situação fiscal das prefeituras, o QREFRM médio indicou 1,08, com a melhor posição calculada na região metropolitana de Florianópolis (1,17) e a pior na de Maceió (0,98), refletindo que a capacidade de resposta do poder público diante dos problemas causados pela pandemia pode ser diferente entre localidades de um mesmo país. Nos gastos com saúde *per capita* (GSPC), o valor médio alcançou R\$ 636,27, com o maior valor na região metropolitana da Grande Teresina (R\$ 1.001,33) e o menor na de Macapá (R\$ 290,88).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo das regiões metropolitanas

Variáveis	Média	Desvio-padrão	Coefficiente de variação	Mínimo	Máximo
DP	620,36	655,91	1,06	13,64	2.674,10
PID	14,99	2,84	0,19	9,00	21,30
PMCA	87,26	14,56	0,17	45,90	98,40
PEMPR	66,82	3,51	0,05	59,50	71,70
PTCP	27,74	3,71	0,13	22,20	34,90
PTSINSS	37,68	8,73	0,23	22,50	54,20
RMCP	1,68	0,54	0,32	1,04	2,78
PEMP	80,45	2,47	0,03	73,39	84,11
PCS	83,76	3,11	0,04	77,73	90,20
NMED	2,50	0,65	0,26	1,17	3,53
NENF	1,24	0,21	0,17	0,83	1,59
NLSUS	1,58	0,35	0,22	1,06	2,26
NRESP	0,43	0,13	0,31	0,15	0,84
QREFRM	1,08	0,05	0,05	0,98	1,17
GSPC	636,27	182,17	0,29	290,88	1.001,33

Fonte: elaboração própria com os dados da pesquisa (2020).

O primeiro passo para a apresentação dos resultados consistiu na adequação dos dados para a utilização da análise fatorial. A constatação realizada por meio do critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e pelo teste de esfericidade de Bartlett apontou, para o primeiro caso, resultado significativo a 1% e, no segundo, valor acima de 0,5. Quatro fatores foram extraídos (F1, F2, F3 e F4), respondendo respectivamente por 34,66%, 17,27%, 11,95% e 11,73% da correlação total das variáveis utilizadas e, em conjunto, explicam 75,60% da variância total dos dados (Tabela 2).

Tabela 2 – Raiz característica e testes para verificação de adequação do modelo

Fatores	Raiz característica	Variância explicada (%)	Variância acumulada (%)
Fator 1 (F1)	5,20	34,66	34,66
Fator 2 (F2)	2,59	17,27	51,92
Fator 3 (F3)	1,79	11,95	63,87
Fator 4 (F4)	1,76	11,73	75,60
Testes para verificação se os dados são adequados para a análise fatorial			
Critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)			0,65
Teste de esfericidade de Bartlett (BTS)			225*

Fonte: elaboração própria com os dados da pesquisa (2020). Observação: *significativo a 1%.

As cargas fatoriais e as comunalidades associadas a cada um dos quatro fatores estimados, após a rotação ortogonal pelo método Varimax, estão listadas na Tabela 3, com destaques para as maiores cargas fatoriais correspondentes aos indicadores utilizados.

Os valores das comunalidades se situaram todos acima de 0,5, sendo os montantes mais expressivos iguais ou superiores a 0,8: PTSINSS (0,95), PCS (0,94), NENF (0,88), PEMPR (0,84), QREFRM (0,82), DP (0,81), PTCP (0,80) e GSPC (0,80).

Na interpretação dos fatores resultantes da análise de componentes principais, ou seja, na identificação das variáveis que possuem maiores correlações com cada fator, merecem destaque, para caracterização dos elementos, as variáveis que apresentam valores iguais ou superiores a 0,50, conforme sugestão de Hair et al. (2009).

Inicialmente, o Fator 1 apresentou relações positivas com as seguintes variáveis: percentual de empregados (0,88), renda média dos trabalhadores por conta própria (0,78), percentual de idosos (0,77), número de médicos (0,75), densidade populacional (0,56), gasto *per capita* com saúde (0,51), Quociente do Resultado de Execução Financeira (0,51) e número de respiradores (0,50). Por outro lado, duas variáveis apresentaram relação negativa: percentual de trabalhadores sem inscrição no Instituto Nacional do Seguro Social (PTSINSS: -0,88) e percentual de trabalhadores por conta própria (-0,79).

É possível inferir que o primeiro fator incorporou importantes características relacionadas ao mercado de trabalho: elevado percentual de trabalhadores e um percentual menor de trabalhadores que atuam por conta própria, mas os que atuam no mercado com os próprios recursos possuem renda maior e menor percentual de profissionais na informalidade. Além do mais, a participação de idosos é maior. No tocante aos elementos da saúde, o número de médicos para cada 1.000 habitantes compõe um aspecto positivo associado a esse fator. Registre-se que os recursos destinados à saúde por habitante e o resultado fiscal melhor são atributos positivos associados ao Fator 1.

Na sequência, o Fator 2 apresentou relações positivas com o percentual de pequenas empresas (0,64), o gasto com saúde por pessoa (0,64) e o número de leitos no SUS (0,55). Por outro lado, o percentual de empresas dos setores de comércio e de serviços (-0,92) e a densidade populacional (-0,67) estavam relacionados negativamente com esse fator.

Em razão disso, é possível inferir que o Fator 2 engloba um elemento relacionado ao perfil das empresas, um voltado aos investimentos repassados à área da saúde e outro característico da estrutura física da saúde, que corresponde ao número de leitos, mesmo evidenciando uma baixa densidade populacional e um percentual menor de empresas que atuam nos setores de comércio e serviços.

O Fator 3 assinalou associação positiva com três variáveis ligadas diretamente à saúde: o número de enfermeiros (0,91), a quantidade de respiradores (0,55) e o número de leitos disponíveis no SUS (0,50) calculados para cada mil habitantes. Assim, é possível inferir que esse fator incorporou uma característica associada à disponibilidade de pessoas que auxiliam os médicos nos hospitais, evidenciando a oferta maior de respiradores e de leitos no SUS, caso necessário.

Enfim, no Fator 4, apenas duas variáveis ficaram com quociente acima de 0,50 e apresentaram relação positiva: o percentual de moradores com água todos os dias (0,77) e o indicador QREFRM (0,73). Tal fato evidencia dois pontos positivos: um relacionado à situação da infraestrutura residencial, na qual as pessoas possuem água para poder realizar a higienização das mãos; e a condição fiscal dos municípios, mostrando a capacidade das administrações na formação de condições básicas e de respostas às necessidades, sobretudo na área de saúde.

Tabela 3 – Cargas fatoriais dos quatro fatores e comunalidades

Variáveis	Cargas fatoriais				Comunalidade
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	
DP	0,56	-0,67	-	-	0,81
PID	0,77	-	-	-	0,60
PMCA	-	-	-	0,77	0,61
PEMPR	0,88	-	-	-	0,84
PTSINSS	-0,88	-	-	-	0,95
PTPC	-0,79	-	-	-	0,80
RMCP	0,78	-	-	-	0,72
PCS	-	-0,92	-	-	0,94
PPEMP	-	0,64	-	-	0,63
NMED	0,75	-	-	-	0,68
NLSUS	-	0,55	0,50	-	0,66
NENF	-	-	0,91	-	0,88
NRESP	0,50	-	0,55	-	0,62
GSPC	0,51	0,64	-	-	0,80
QREFRM	0,51	-	-	0,73	0,82

Fonte: elaboração própria com os dados da pesquisa (2020).

No encadeamento, após a aplicação da análise fatorial e da extração de quatro fatores, a realização da análise de *cluster* de k-médias levou em consideração dois grupos em que as relações mais fortes ocorreram com os fatores um e três (Tabela 4). Com isso, é possível pontuar as principais características associadas às regiões metropolitanas que podem contribuir com a disseminação do coronavírus e a morte pela Covid-19. Cabe então aos gestores públicos elaborar as políticas públicas direcionadas de acordo com as particularidades aqui apresentadas.

Referenciando o grupo 1, ocorreu uma associação negativa com o Fator 1 e positiva com o Fator 3. Assim, os resultados indicam que as regiões metropolitanas pertencentes a esse grupo contemplam menores densidades populacionais, o que pode minimizar o número de pessoas contaminadas pela Covid-19 e, com isso, a demanda por leitos hospitalares.

Mesmo assim, as ações estratégicas devem levar em consideração importantes aspectos relacionados ao mercado trabalho, como: o baixo percentual de indivíduos trabalhando como empregados e o elevado contingente de pessoas na informalidade e trabalhando por conta própria. Outro ponto fundamental se refere aos trabalhadores que atuam com os próprios recursos, pois a renda desses profissionais tende a ser menor se comparada com os demais trabalhadores na mesma situação em outras regiões.

Diante disso, as autoridades da saúde devem recomendar o isolamento/distanciamento social se for necessário e, conjuntamente, monitorar se as pessoas estão retidas em casa, pois existe uma grande probabilidade de escassez de recursos financeiros para a manutenção das famílias, o que pode ser minorado com o planejamento e a ação do Estado. O baixo percentual de idosos nessas regiões reflete que o risco total é menor, mas não menos importante.

No exame dos indicadores da saúde, o número de médicos para cada 1.000 habitantes apontou insuficiência desses profissionais para atender à demanda. Por outro lado, três pontos positivos,

o maior número de enfermeiros, de respiradores e de leitos no SUS, podem ser decisivos para a redução do número de óbitos.

Os investimentos em saúde por habitante realizados pelas prefeituras desse grupo foram menores, o que pode indicar uma disponibilidade de recursos físicos municipais, como posto de atendimento básico, inadequada para atender a população. Além disso, o QREFRM é menor, indício de que as prefeituras possuem recursos insuficientes para ampliar os gastos em saúde para atender a população se ocorrer um aumento de novos casos de Covid-19. As regiões metropolitanas que compõem esse grupo são: Manaus (AM), Belém (PA), Macapá (AP), Grande São Luís (MA), Natal (RN), João Pessoa (PB), Maceió (AL), Aracaju (SE) e Grande Teresina (PI).

No grupo 2, foi constatada uma relação positiva com o Fator 1 e negativa com o Fator 3, já que as regiões metropolitanas associadas possuem como deficiências que contribuem para a disseminação do vírus uma elevada densidade populacional e um grande percentual de trabalhadores. Na eventualidade da realização de isolamentos/distanciamentos sociais, os governos devem assistir aos empregadores com linhas de crédito para quitação das folhas de pagamentos, evitando demissões.

Por outro lado, o número de trabalhadores por conta própria e o percentual de trabalhadores na informalidade exibiu um quociente menor. Já a renda dos que atuam com os próprios recursos é maior do que a média verificada em outras regiões. Isso pode ser um ponto favorável no combate à disseminação do vírus, pois esses trabalhadores podem reter recursos financeiros suficientes por algumas semanas, tornando menos difícil a adesão ao isolamento/distanciamento social.

No que tange às mortes pela Covid-19, deve ser dada especial atenção ao elevado percentual de idosos, que compõem um dos grupos de riscos. Em contrapartida, um aspecto importante no contexto da saúde está no maior número de médicos para cada 1.000 habitantes, o que pode ajudar na minimização do número de vítimas. Como os gastos com saúde nesse grupo são maiores, pode ter ocorrido um direcionamento de recursos na contratação de mais médicos e investimentos no atendimento básico de saúde, o que se configura num cenário mais favorável para combater o avanço do coronavírus, desde que as prefeituras realizem os treinamentos das equipes para auxiliar nas orientações à população e na testagem para detectar novos casos.

Em oposição, o número de enfermeiros, de respiradores e de leitos no SUS foi menor, e a falta desses profissionais e dos equipamentos pode levar ao aumento no número de vítimas da Covid-19. Como observado pelo QREFRM, a situação financeira nas prefeituras desse grupo foi melhor do que a registrada em outras regiões, o que pode auxiliar na contratação emergencial de profissionais da enfermagem, na compra de mais respiradores e na abertura de novos leitos nos hospitais municipais. Entretanto, conforme destacado, os resultados correspondem às regiões metropolitanas, então nesse caso a sugestão é que os prefeitos realizem ações conjuntas com o intuito de auxiliar os municípios vizinhos com maiores dificuldades estruturais e profissionais na saúde. Estão inseridas nesse grupo as regiões metropolitanas de Fortaleza (CE), Recife (PE), Salvador (BA), Belo Horizonte (MG), Grande Vitória (ES), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Curitiba (PR), Florianópolis (SC), Porto Alegre (RS), Vale do Rio Cuiabá (MT) e Goiânia (GO).

Tabela 4 – Cargas fatorias associadas aos dois grupos

Grupos	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
1	-0,83	-0,05	0,23	-0,13
2	0,62	0,04	-0,17	0,10

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa (2020).

As evidências apresentadas permitiram uma compreensão melhor sobre as condições que caracterizam as regiões metropolitanas no Brasil. Diante dos avanços do coronavírus pelos estados brasileiros, as ações de enfrentamento à pandemia devem ser realizadas considerando esses atribu-

tos, pois as respostas mais pontuais podem diminuir a disseminação do vírus. Os resultados finais dependem da adesão da população ao isolamento/distanciamento social, se essa for a recomendação, e das ações governamentais para auxiliar financeiramente empresas e pessoas. Sobre esse ponto, Bish et al. (2020) afirmam que as medidas adotadas pelo Estado para conter o avanço do vírus serão melhores se os indivíduos confiarem no seu governante. Corroborando essa afirmação, Wong et al. (2005) e Quinn et al. (2009) reforçam que as informações repassadas pelos governantes impactam no comportamento da sociedade.

A necessidade de isolamento social e de uso de máscara facial para conter o avanço do vírus foi destacada em diversos estudos internacionais (NUSSBAUMER-STREIT et al., 2020; ACEMOGLU et al., 2020; RUBIN et al., 2009; BELL et al., 2006). Outro fator destacado por diversos autores, como Bell et al. (2006) e Liao et al. (2011), é a necessidade de higienização adequada, e isso pode ser um problema no Brasil, uma vez que muitas pessoas ainda não possuem acesso à água encanada. Nesse caso, cabe ao governo promover ações para auxiliar as pessoas mais carentes que não possuem em suas residências o acesso à infraestrutura básica.

Já as mortes por conta da Covid-19 dependem, em um primeiro momento, da diminuição de novos casos, dos recursos físicos e humanos disponíveis nos municípios, das ações dos governos de todas as esferas para melhorar as condições estruturais (hospitais, respiradores, etc.) e da contratação de novos profissionais (médicos e enfermeiros). Além do mais, deve ser dada atenção especial às pessoas que possuem comorbidades, pois segundo Peiris et al. (2009) o agravamento da doença observada nesse público pode ser maior.

5 CONCLUSÃO

O mundo está vivenciando a pandemia do coronavírus e a morte de milhares de pessoas. No Brasil, os primeiros casos começaram a ser registrados em março de 2020 e atingiram todas as localidades, impondo grandes desafios à sociedade e aos gestores públicos.

Diante desse cenário, o presente estudo buscou apurar as condições socioeconômicas e estruturais das regiões metropolitanas brasileiras para enfrentar a disseminação e proporcionar o atendimento aos doentes com a Covid-19.

O método aplicado foi a análise fatorial, com o intuito de reduzir a quantidade de variáveis a um número menor de fatores, apresentando atributos específicos de cada variável, e a aplicação da análise de *cluster*, o que possibilitou a formação de dois grupos que incorporam as características associadas à disseminação do vírus e as condições sociais e estruturais da saúde, que podem controlar os óbitos.

Pautado na ideia de que as autoridades de saúde têm recomendado isolamento e/ou distanciamento social como forma de combater a disseminação do vírus, este ensaio relacionou aspectos econômicos, sociais, de infraestrutura domiciliar, de saúde e do setor público, para demonstrar quais são as efetivas reais condições encontradas nas regiões e as reais capacidades estruturais e humanas para o atendimento dos infectados, compilados a partir de diferentes bancos de dados brasileiros para os anos de 2018 e 2019.

Com a aplicação do instrumental estatístico, seguido da avaliação pelo método KMO e da aplicação do teste de Bartlett, quatro fatores foram extraídos e representaram as 15 variáveis utilizadas no estudo. Na análise de cluster de k-médias, dois grupos com características próximas entre as regiões metropolitanas se destacaram.

No primeiro grupo, as regiões metropolitanas de Manaus (AM), Belém (PA), Macapá (AP), Grande São Luís (MA), Natal (RN), João Pessoa (PB), Maceió (AL), Aracaju (SE) e Grande Teresina (PI) exibiram baixa densidade populacional. Embora diante da necessidade de isolamento/distanciamento social, as características do mercado de trabalho podem comprometer a adesão dos

cidadãos, em face da grande informalidade e da menor renda dos que atuam por conta própria. Por esses motivos, pode ocorrer uma pressão maior no sistema de saúde, dado que muitos indivíduos poderiam necessitar de atendimento médico, com um grande risco de internações, apresentando potencial para aumento da taxa de mortalidade pela Covid-19.

Inseridas no segundo grupo, as regiões metropolitanas de Fortaleza (CE), Recife (PE), Salvador (BA), Belo Horizonte (MG), Grande Vitória, (ES), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP), Curitiba (PR), Florianópolis (SC), Porto Alegre (RS), Vale do Rio Cuiabá (MT) e Goiânia (GO) ostentaram densidades populacionais acima da média, com grande percentual de trabalhadores, o que pode dificultar o isolamento/distanciamento social. A renda dos que atuam com recursos próprios despontou como maior do que a média verificada em outras regiões. Além disso, o número de trabalhadores por conta própria e o percentual de trabalhadores na informalidade foi menor, o que pode auxiliar na diminuição dos casos de coronavírus.

A revisão empírica evidenciou que a utilização de máscaras, a higiene das mãos (principalmente), o isolamento/distanciamento social e a publicidade direcionada para os mais diversos públicos podem diminuir o crescimento do contágio e, com isso, evitar a sobrecarga do sistema de saúde.

Os problemas econômicos derivados de ações técnicas são desafios a serem enfrentados pelas esferas de poder. Nos três níveis deve haver um alinhamento de ações em torno do combate da pandemia que assola o Brasil (e o mundo) e, posteriormente, da execução de medidas de recuperação da atividade econômica.

As questões relacionadas à saúde são muito complexas e podem ser tratadas com uma visão política, principalmente num ano eleitoral. Os representantes dos poderes executivos das três esferas devem conquistar credibilidade junto à população para que exista maior adesão às medidas sanitárias.

Para estudos futuros devem ser confrontadas as evidências aqui apresentadas, em face dos resultados a serem compilados pelos órgãos de saúde nos municípios, com os quais será possível contrapor o número de casos de Covid-19, bem como o de mortes em decorrência da doença. A atualização plena de dados conjugados de 2018 e 2019, somados às agregações de bases de 2020, tem potencial para auxiliar no amadurecimento de novas investigações e contribuir para inéditas descobertas derivadas de singulares ações no futuro diante de casos parecidos. Por último, os municípios que atendem pessoas de outras cidades e estados podem ampliar seus gastos *per capita* em saúde, expandindo o número de leitos hospitalares, cabendo a ressalva de que a intensificação dessa rubrica neste momento pode criar um indicador superestimado.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D. et al. A multi-risk sir model with optimally targeted lockdown. **National Bureau of Economic Research**. 2020. (Working Paper 27102).

BARRETO, M. L. et al. O que é urgente e necessário para subsidiar as políticas de enfrentamento da pandemia de COVID-19 no Brasil? **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 2020.

BELL, D. et al. Non-pharmaceutical interventions for pandemic influenza, national and community measures. *Emerging infectious diseases*. **World Health Organization Writing Group**, v. 12, n. 1, 88-94, 2006.

BISH, A.; MICHIE, S. Demographic and attitudinal determinants of protective behaviours during a pandemic: a review. **Br J Health Psychol**, 2010.

- BOYCE, J. M.; PITTET, D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. **Am J Infect Control**, 2002;30:S1-46.
- BUSSAB, W. O.; MIAZAK, E. S.; ANDRADE, D. F. Introdução à análise de agrupamentos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9., 1990, São Paulo. **Anais... São Paulo: Abe, 1990. 106 p.**
- CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para cursos de administração, ciências contábeis e economia.** São Paulo: Atlas, 2012.
- COWLING, B. J.; CHAN, K.; FANG, V. J. Facemasks and Hand Hygiene to Prevent Influenza Transmission in Households: A Cluster Randomized Trial. **Ann Intern Med**, n. 151, p. 437-446, 2009.
- DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO BRASIL. **Tabnet.** Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>>. Acesso em: 14 maio 2020.
- DE WANDEL, D. et al. Behavioral determinants of hand hygiene compliance in intensive care units. **Am J Crit Care**, n. 19, p. 230-239, 2010.
- FIGUEIREDO, D. B.; SILVA, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 160-185, jun. 2010.
- HAIR, J. F. J. et al. **Análise multivariada de dados.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial.** Piracicaba: Esalq/USP, 1999. 40 p. (Série Didática, n. 90).
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD) de 2019.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9173-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-html?edicao=26895&t=resultados>>. Acesso em: 05 maio 2020.
- _____. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2017.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 15 maio 2020.
- KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, v. 39, p. 31-36, 1974.
- KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v. 33, n. 3, p. 187-200, 1958.
- LIAO, Q. et al. The Influence of Social-Cognitive Factors on Personal Hygiene Practices to Protect Against Influenzas: Using Modelling to Compare Avian A/H5N1 and 2009 Pandemic A/H1N1 Influenzas in Hong Kong. **Int. J. Behav. Med**, n. 18, p. 93-104, 2011.
- MATOS, D. A. S.; RODRIGUES, E. C. **Análise fatorial.** Brasília: Enap, 74 p. 2019.
- MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sobre a doença: coronavírus.** 2020. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>>. Acesso em: 11 maio 2020.
- NUSSBAUMER-STREIT, B. et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, 2020.

PEIRIS, J. S.; POON, L. L.; GUAN, Y. Emergence of a novel swine-origin influenza A virus (S-OIV) H1N1 virus in humans. **Journal of Clinical Virology: the Official Publication of the Pan American Society for Clinical Virology**, v. 45, n. 3, p. 169-173, 2009.

QUINN, S. C. et al. Public willingness to take a vaccine or drug under emergency use authorization during the 2009 H1N1 pandemic. **BiosecuroBio-terror**, n. 7, p. 275-290, 2009.

RAIS – RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS. **Estabelecimentos**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_estabelecimento_id/caged_rais_estabelecimento_basico_tab.php>. Acesso em: 10 maio 2020.

RUBIN, G. J. et al. Public perceptions, anxiety, and behaviour change in relation to the swine flu outbreak: cross sectional telephone survey. **BMJ**, n. 339, 2651, 2009.

STN – SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. **Dados contábeis dos municípios**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/contas-anuais>>. Acesso em: 12 maio 2020.

SYED, Q.; SOPWITH, W.; REGAN, M. Behind the mask. Journey through an epidemic: some observations of contrasting public health responses to SARS. **Journal of Epidemiology & Community Health**, n. 57, p. 855-856, 2003.

WONG, T. W.; TAM, W. S. Hand washing practice and the use of personal protective equipment among medical students after the SARS epidemic in Hong Kong. **Am J Infect Control**, n. 33, 580-586, 2005.