



Estratificação de risco para predição de disseminação e gravidade da Covid-19 no Brasil

Raphael Mendonça Guimarães*
Tatiana de Araujo Eleuterio**
José Henrique Costa Monteiro-da-Silva***

Objetivo: realizar estratificação de risco para disseminação e gravidade da Covid-19 nas unidades da federação (UF) brasileiras a partir de características apontadas como situações de risco. **Métodos:** foram selecionados alguns indicadores sociais, demográficos e de saúde e submetidos à análise de componentes principais. Em seguida foi possível dividir as UF por análise de *cluster*. A partir da carga fatorial dos componentes, obtivemos um escore para as UF, que foram estratificadas quanto ao risco de disseminação e mortalidade da Covid-19. **Resultados:** os componentes referem-se às condições assistenciais, de saúde (incluindo fatores de risco), demográficas e sociais. Estes componentes permitiram a classificação final das 27 UF, com diferença na ordem quanto ao potencial de disseminação e a mortalidade. **Conclusão:** espera-se que a estratificação de risco possa ser uma medida de apoio à saúde pública, definindo áreas com maior potencial de dano, no sentido de subsidiar a criação de estratégias de intervenção prioritárias.

Palavras-chave: Sars-CoV-2. Covid-19. Incidência. Mortalidade. Determinantes sociais. Brasil.

* Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil (raphael.guimaraes@fiocruz.br; <https://orcid.org/0000-0003-1225-6719>).

** Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro-RJ, Brasil (tatirodriguesaraujo@yahoo.com.br; <https://orcid.org/0000-0002-8043-2350>).

*** International Policy Centre for Inclusive Growth, Brasília-DF, Brasil (zecosta.monteiro@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9674-3041>).

Introdução

Em dezembro de 2019, diversos casos de pneumonia incomum e de etiologia desconhecida surgiram na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China e, em 3 de janeiro, a OMS foi notificada pelo governo chinês sobre a situação epidêmica (ZHONGHUA *et al.*, 2020; WU *et al.*, 2020; LIU *et al.*, 2020). A doença espalhou-se rapidamente para todas as províncias chinesas e, em 1º de março de 2020, já alcançava 185 outros países (LI *et al.*, 2020; JOHNS HOPKINS WHITING SCHOOL OF ENGINEERING, 2020; WHO, 2020). Descobriu-se, então, a partir da análise do genoma viral, tratar-se de um novo coronavírus, zoonótico e hoje denominado Sars-CoV-2 (do inglês *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*) (ZHONGHUA *et al.*, 2020; WU *et al.*, 2020; HUANG *et al.*, 2020; CHEN *et al.*, 2020).

Como nas anteriores, a atual pandemia de Covid-19 representa desafios críticos para a saúde pública e a comunidade científica (FAUCI *et al.*, 2020). As infecções por coronavírus cursam, em geral, com evolução branda; contudo, nas epidemias por Sars-CoV, em 2002, e Mers-CoV, em 2012, as taxas de mortalidade foram de 10% e 37%, respectivamente (ZHONGHUA *et al.*, 2020; PEERI *et al.*, 2020). Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde declarou a doença como emergência de saúde pública e, em 11 de março de 2020, ela já era considerada uma pandemia (WHO, 2020).

A epidemia da Covid-19 chegou à América Latina tardiamente, em relação aos outros continentes, porém, hoje o Brasil é o segundo país em número de casos e o terceiro em número de óbitos no mundo. Contudo, estes números estão potencialmente subestimados devido à subnotificação e ao déficit na disponibilidade de insumos para a testagem laboratorial em massa (THE LANCET, 2020). Em 20 de março de 2020, o Ministério da Saúde brasileiro constatou a transmissão comunitária do Sars-CoV-2 em todo o território nacional, adotando a partir de então medidas de mitigação para o controle da epidemia (BRASIL, 2020a; RIO DE JANEIRO, 2020a, 2020b, 2020c). Alguns estudos recentemente publicados descreveram o perfil clínico-epidemiológico dos casos confirmados, incluindo dados sobre tempo de latência, número reprodutivo básico (R0) e fatores de risco para gravidade, como grande longevidade e ocorrência de multimorbidade por doenças crônicas (ZHONGHUA *et al.*, 2020; WU *et al.*, 2020; HUANG *et al.*, 2020; QUN *et al.*, 2020; GUAN *et al.*, 2020; LAI *et al.*, 2020).

O conhecimento sobre a Covid-19 ainda é limitado, mas há um notável avanço na qualidade da evidência a respeito de sua história natural, incluindo a análise de fatores de risco e prognóstico (VIEIRA *et al.*, 2020). O rápido aumento de casos clínicos do novo coronavírus sugere alta transmissibilidade. No entanto, as estimativas do número reprodutivo básico relatado na literatura variam amplamente. Assim, para que haja um conjunto de recomendações para populações sintomáticas e assintomáticas, é importante compreender a dinâmica da transmissão. Isso inclui não só reconhecer as formas de transmissão, mas também analisar quais circunstâncias de aglomeração social e espacial favorecem esta disseminação (DIAZ-QUIJANO; RODRIGUEZ-MORALES; WALDMAN, 2020).

Já no que diz respeito aos aspectos biológicos e clínicos, os sintomas podem variar, de acordo com os estudos, devido a diferentes amostras, ao período de análise dos pacientes e à subjetividade dos dados. Ainda, há relativo consenso sobre o fato de, embora se acredite que a maioria dos pacientes tenha um prognóstico favorável, os idosos e aqueles com condições subjacentes crônicas podem ter piores resultados (ROTHAN; BYRAREDDY, 2020).

Para mitigar o avanço da doença e seu potencial de agravamento, várias medidas têm sido implementadas, incluindo o ajuste da estrutura legal para realizar isolamento e quarentena. À medida que os casos aumentaram significativamente, novas medidas, principalmente para reduzir a mortalidade e casos graves, também foram implementadas (CRODA *et al.*, 2020). Além disso, do ponto de vista da organização da rede assistencial para lidar com a pandemia, há uma pressão sobre o sistema de saúde no Brasil decorrente da demanda adicional gerada pela Covid-19. O estudo de Noronha *et al.* (2020) destaca bem a necessidade de expansão da oferta de leitos disponíveis, de forma organizada, especialmente onde historicamente há vazios assistenciais e também onde já se observa uma pressão do lado da demanda.

No que se refere às questões sociais, no Brasil adiciona-se o fato de que há um contexto de forte desigualdade social, com estratos da população vivendo em situação precária, em função tanto da dificuldade de acesso a saneamento básico quanto das condições de habitação e aglomeração (WERNECK; CARVALHO, 2020). Nesse sentido, é importante reconhecer tais características, a fim de caracterizar o território nacional, uma vez que estas análises são essenciais para apoiar as decisões do governo e melhorar a adesão da comunidade às medidas preventivas.

O enfrentamento da pandemia, portanto, deve ser feito considerando-a um fenômeno total. Uma questão fundamental, além dos mecanismos fisiopatológicos, é a determinação social do processo saúde doença, que ajuda a explicar, por um lado, o potencial de disseminação e, por outro, a capacidade do sistema de saúde, que é um dos fatores determinantes para a gravidade da doença e seu potencial de letalidade. Estudos que considerem as deficiências e disparidades quanto à disponibilidade e qualidade dos recursos e da oferta de serviços de saúde no país podem auxiliar gestores na orientação de medidas de prevenção e controle coerentes com a realidade de cada unidade da federação (BREVIDELLI; FREITAS, 2012). Assim, a caracterização das unidades da federação é importante para reconhecer locais mais ou menos críticos para a intervenção imediata da vigilância em saúde e da atenção em saúde, por meio da adoção de medidas de supressão e de planos conjuntos que consigam controlar os efeitos da disseminação da Covid-19, bem como seu potencial de gravidade.

A fim de contribuir para este debate, o objetivo desta nota de pesquisa é traçar um perfil das unidades da federação a partir de características que já vêm sendo apontadas como situações de risco de disseminação e de gravidade, colaborando na construção de uma agenda de coordenação das ações em todos os níveis de governo junto à sociedade para lidar com esse problema.

Metodologia

Para a análise, foram consideradas as 27 unidades da federação. Como se sabe, elas possuem perfis muito diferentes no que diz respeito aos indicadores sociais e de saúde (PAIVA, 2016; ALBUQUERQUE *et al.*, 2017). As variáveis selecionadas para testagem em análise multivariada basearam-se na literatura recente a respeito dos indicadores de risco. O Quadro 1 apresenta os indicadores selecionados para análise, bem como suas respectivas fontes, componentes a que dizem respeito (disseminação ou gravidade) e critério de seleção.

As variáveis sociodemográficas foram construídas por estimativas pontuais calculadas a partir dos microdados da Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílio de 2018 (PNAD Contínua), considerando o peso e o desenho amostral; as variáveis assistenciais provêm do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) de 2018; o índice de Gini foi calculado por meio da renda efetiva declarada na PNAD Contínua de 2018; a prevalência de doenças crônicas e os fatores de risco foram obtidos a partir das estimativas pontuais construídas utilizando os microdados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2013, considerando os pesos e o desenho da amostra. As variáveis foram normalizadas, devido a diferenças de escala.

Visando caracterizar o potencial de disseminação e de gravidade da doença, conforme proposto em estudo sobre a pandemia de influenza (REED *et al.*, 2013), realizou-se uma análise de componentes principais em duas etapas, para avaliar aspectos relativos às duas dimensões da doença (disseminação e gravidade).

Em seguida, a partir destes componentes, foi empregado o método de Ward para realizar uma análise hierárquica das UF, para a estratificação de risco. Para isso, utilizou-se um algoritmo (*k-means*) capaz de fornecer mais de um tipo de partição de dados. A distância euclidiana foi usada para definir a semelhança entre os elementos e, assim, dividi-los em agrupamentos. Os agrupamentos foram caracterizados de acordo com a média e o desvio padrão dos indicadores que os originaram. Finalmente, por meio dos valores das cargas fatoriais dos componentes, foi possível calcular um escore por UF e, a partir deste somatório de cada par de componentes, classificaram-se os riscos das UF para disseminação e gravidade da doença, colocando-as em ordem crescente.

Resultados

A análise por componentes principais gerou quatro componentes, dois para cada dimensão apontada:

- *dimensão 1 – potencial de disseminação*: componente 1: características populacionais e de ocupação do território, incluindo as variáveis índice de envelhecimento, densidade populacional por domicílio e por cômodo e grau de urbanização; componente 2: estratificação social, incluindo as variáveis taxa de analfabetismo, proporção de pessoas em situação de extrema pobreza e índice de Gini;
- *dimensão 2 – potencial de gravidade*: componente 1: capacidade instalada assistencial das UF, incluindo as variáveis cobertura populacional pela estratégia saúde da família, número de médicos, enfermeiros e leitos de terapia intensiva por 100 mil habitantes; componente 2: potencial de gravidade da doença, incluindo as variáveis proporção de idosos na população e prevalência de doenças crônicas e fatores de risco.

Os *clusters* se apresentam a partir das seguintes características: o *cluster 1* reúne as unidades da federação com a maior cobertura pela estratégia saúde da família, menor número de médicos, enfermeiros e leitos de CTI, menor proporção de idosos, menor prevalência de doenças crônicas e fatores de risco, menor índice de envelhecimento, menor densidade populacional por domicílio e por cômodo, menor grau de urbanização, maiores taxas de analfabetismo, menor proporção de população extremamente pobre e menor desigualdade de renda. Há um gradiente em todos os indicadores, de forma que o *cluster 3* apresenta característica oposta ao *cluster 1*, e o *cluster 2* possui características intermediárias (Tabela 1).

O escore final de cada UF, considerando a carga fatorial de cada componente, define que as UF com maior risco para disseminação do vírus são Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Já aquelas com maior risco de gravidade para a Covid-19 são Pernambuco, Ceará, Maranhão, Rio de Janeiro, São Paulo, Pará e Amazonas (Figura 1).

QUADRO 1
Definição das variáveis de interesse para composição das dimensões de análise

| Indicador | Critério | Fonte |
|--|--|--------------------|
| – Densidade demográfica – Percentual de população urbana | <i>Proxy</i> de urbanização e de presença de grandes centros urbanos – maior risco de transmissão inerente à conectividade das atividades urbanas e do transporte público de massa. | PNAD Contínua 2018 |
| – Percentual de população analfabeta – Média de anos de estudo da população com 25 anos ou mais | População analfabeta é mais vulnerável a empregos informais e menos flexíveis no que se refere à capacidade de praticar o isolamento social. Além disso, o analfabetismo também incorre no analfabetismo de saúde, incapacidade de captar e executar recomendações básicas de saúde. | PNAD Contínua 2018 |
| – Percentual de domicílios com renda <i>per capita</i> de 0 a ¼ de salário mínimo – Índice de Gini da renda efetiva individual | Variáveis que mapeiam a pressão econômica sobre as famílias mais vulneráveis. Esta impõe restrições à adesão ao isolamento social e aumenta sua exposição ao risco de contágio. | PNAD Contínua 2018 |
| – Densidade média de pessoas por domicílio – Densidade média de pessoas por dormitório | Variáveis que identificam a capacidade de praticar o isolamento social no âmbito domiciliar. | PNAD Contínua 2018 |
| – Percentual de domicílios com água canalizada – Média de banheiros por domicílio | Variáveis que mapeiam o acesso à infraestrutura domiciliar básica para higienização pessoal, o que contribui para reduzir o risco de contágio (WHO, 2020). | PNAD Contínua 2018 |
| – Percentual da população com 60 anos ou mais – Razão de dependência idosa – Índice de envelhecimento | Variáveis que mapeiam a estrutura etária dos estados, controle necessário tendo em vista o risco de morte por Covid-19 mais elevado para a população idosa. | PNAD Contínua 2018 |
| – Cobertura da Estratégia de Saúde da Família – Número de enfermeiros por 10 mil habitantes – média anual 2019 – Número de médicos por 10 mil habitantes – média anual 2019 – Número de leitos de UTI por 10 mil habitantes – média anual 2019 | Variáveis que medem a capacidade estadual de enfrentamento dos casos de Covid-19 no que tange à sua capacidade física e de recursos humanos. | CNES 2018 |
| – Prevalência de doenças crônicas (diagnóstico referido de doença cardiovascular, diabetes, hipertensão, doença respiratória crônica, câncer, AVC, doença renal crônica, obesidade e tabagismo) – Prevalência de doenças fatores de risco (obesidade e tabagismo) | Variáveis que descrevem o pertencimento a um grupo de risco que influencia na taxa de letalidade. | PNS 2013 |

TABELA 1
Indicadores sociais e de saúde, por componente e agrupamentos
Brasil – 2018

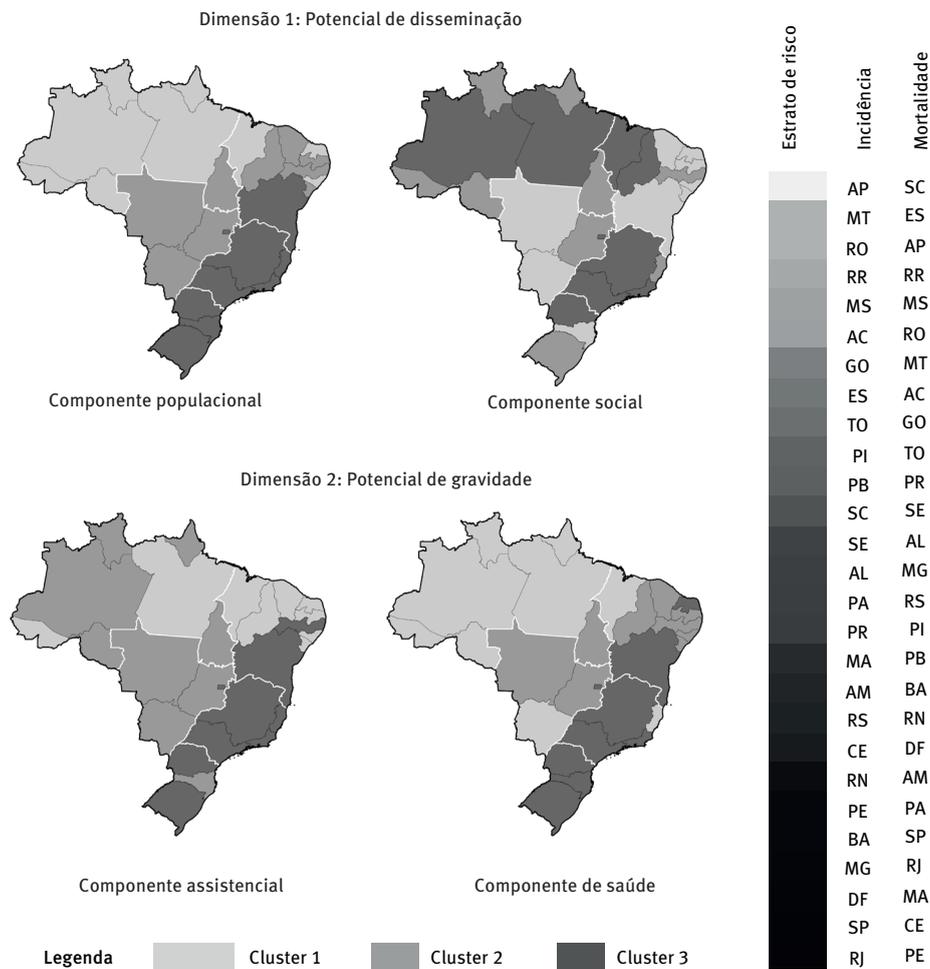
| Indicadores | Componente assistencial | | | | | | Componente de saúde | | | | | | Valor de p |
|--|-------------------------|-------|-----------|------|-----------|-------|---------------------|------|-----------|------|-----------|------|------------|
| | Cluster 1 | | Cluster 2 | | Cluster 3 | | Cluster 1 | | Cluster 2 | | Cluster 3 | | |
| | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | |
| Cobertura por Estratégia de Saúde da Família | 80,58 | 11,88 | 70,11 | 9,96 | 61,08 | 13,55 | | | | | | | 0,007 |
| Número de médicos/10 mil hab. | 10,74 | 1,93 | 12,35 | 2,34 | 13,53 | 2,19 | | | | | | | 0,038 |
| Número de enfermeiros/10 mil hab. | 12,28 | 28,44 | 15,06 | 3,79 | 22,48 | 6,03 | | | | | | | <0,001 |
| Número de leitos de UTI/10 mil hab. | 13,57 | 2,64 | 16,72 | 5,38 | 26,16 | 8,46 | | | | | | | <0,001 |
| Proporção de idosos | | | | | | | 11,10 | 2,07 | 14,09 | 0,82 | 15,98 | 2,24 | 0,004 |
| Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e fatores de risco (2013) | | | | | | | 49,21 | 3,56 | 52,40 | 1,85 | 54,61 | 3,56 | <0,001 |
| | Componente populacional | | | | | | Componente social | | | | | | Valor de p |
| | Cluster 1 | | Cluster 2 | | Cluster 3 | | Cluster 1 | | Cluster 2 | | Cluster 3 | | |
| | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | μ | DP | |
| Índice de envelhecimento | 0,46 | 0,13 | 0,64 | 0,04 | 0,85 | 0,17 | | | | | | | <0,001 |
| Densidade populacional por domicílio | 2,82 | 0,09 | 3,00 | 0,10 | 3,34 | 0,27 | | | | | | | <0,001 |
| Densidade populacional por cômodo | 1,63 | 0,05 | 1,69 | 0,05 | 1,91 | 0,17 | | | | | | | <0,001 |
| Grau de urbanização | 77,92 | 8,08 | 80,80 | 7,71 | 87,78 | 7,53 | | | | | | | 0,036 |
| Taxa de analfabetismo | | | | | | | 11,60 | 0,53 | 7,49 | 0,33 | 7,26 | 0,53 | 0,028 |
| Proporção com renda per capita até 1/4 SM | | | | | | | 11,37 | 0,56 | 12,16 | 0,86 | 13,61 | 0,74 | 0,089 |
| Índice de Gini | | | | | | | 0,51 | 0,03 | 0,52 | 0,05 | 0,54 | 0,03 | 0,044 |

Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua); Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES); Pesquisa Nacional de Saúde (PNS).

Nota: μ – média; DP – desvio padrão.

Componente assistencial: cluster 1 (PA, AC, MA, PI, CE, RN, PB, AL, SE); cluster 2 (AM, RR, RO, AP, TO, MT, MS, SC, GO); cluster 3 (RS, PR, SP, RJ, ES, MG, BA, PE, DF). Componente de saúde: cluster 1 (AC, AM, RR, AP, RO, MA, RN, AD); cluster 2 (MT, MS, TO, GO, PI, CE, PB, PE, SE); cluster 3 (RS, SC, PR, SP, RJ, ES, BA, DF). Componente populacional: cluster 1 (AC, AM, RR, AP, PA, RO, MA, RN, AD); cluster 2 (MT, MS, TO, GO, PI, CE, PB, PE, SE); cluster 3 (RS, SC, PR, MG, SP, RJ, ES, BA, DF). Componente social: cluster 1 (MT, MS, SC, BA, CE, RN, SE, AL, PB); cluster 2 (AC, RO, RR, AP, TO, GO, PE, ES, RS); cluster 3 (PR, SP, RJ, MG, DF, AM, PA, MA, PI).

FIGURA 1
Estratificação de risco por Covid 19 das unidades da federação, de acordo com variáveis latentes assistenciais, de saúde, populacionais e sociais



Fonte: IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD Contínua); Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES); Pesquisa Nacional de Saúde (PNS). Elaboração dos autores.

Discussão

Até 6 de junho de 2020, a OMS registrava 6.799.713 casos confirmados de Covid-19, com 397.388 óbitos (WHO, 2020). O Brasil ainda apresenta aceleração no incremento de casos, sendo o segundo país em número de casos e o terceiro em número de óbitos por Covid-19.

O risco de disseminação do vírus diz respeito à capacidade de transmissão local, afetada direta e indiretamente por fatores socioeconômicos. No caso das grandes cidades e centros urbanos, a disseminação é potencializada por conta da elevada conectividade socioeconômica das suas atividades e serviços, tais como o transporte público (STIER *et al.*, 2020; HARRIS, 2020), e pela concentração de pessoas e alta densidade populacional, especialmente nas periferias. Além disso, a garantia de acesso aos serviços de saneamento básico e água encanada é essencial para que a população tenha capacidade de seguir as recomendações básicas de higiene que previnem a transmissão do vírus (WHO, 2020). Outros aspectos, como renda e escolaridade, atuam de forma indireta no potencial de transmissão da Covid-19.

Outro aspecto analisado no presente trabalho é a gravidade da Covid-19 quanto ao risco de mortalidade para grupos específicos. A heterogeneidade de cobertura de saúde em termos de infraestrutura física (respiradores, leitos de UTI) e de profissionais de saúde resulta em um risco diferenciado de óbito nas diferentes localidades (MOREIRA, 2020). Dessa análise de risco de mortalidade, não se pode excluir a estrutura etária da população local (DUDEL *et al.*, 2020), bem como o impacto de comorbidades como hipertensão e diabetes, além de obesidade e tabagismo, no risco de morte e no agravamento dos quadros de saúde de pacientes com Covid-19 (YANG *et al.*, 2020; KASS *et al.*, 2020; GUAN *et al.*, 2020).

A teoria que considera as condições sociais causas fundamentais da saúde, incluindo a ideia de classe social e território, tem sido associada com a trajetória e a distribuição dos efeitos da pandemia da Covid-19 no país (SANTOS, 2020). Considerando a dimensão potencial de disseminação, a estratificação descrita discrimina locais com densidades populacionais maiores, com maior grau de urbanização e maior desigualdade de renda, o que significa dizer que são locais com maior concentração absoluta e relativa de pessoas. Já no que tange à dimensão potencial de gravidade, o escore de risco discrimina locais com maior proporção de população idosa e maior prevalência de doenças crônicas, mas com maior capacidade assistencial instalada. Vale destacar que esta última, por um lado, reflete um maior potencial de absorção de demanda por casos de maior complexidade. Por outro lado, é preciso olhá-la com cautela, pois a quantidade por habitante não reflete necessariamente a taxa de ocupação dos leitos de CTI, ou ainda é corrigida pela taxa de absenteísmo nas unidades hospitalares, em decorrência de profissionais afastados.

A respeito das condições associadas à transcendência da doença, Clark *et al.* (2020) estimaram, com base nos dados atuais da Carga Global de Doenças, que 1 em cada 5 indivíduos em todo o mundo está incluso nas condições de maior risco para evolução grave por Covid-19. Os autores recomendam o desenvolvimento de análises mais robustas que identifiquem os grupos de maior risco e possam subsidiar o desenvolvimento de políticas para mitigação dos efeitos da pandemia. Nessa esteira, Rezende *et al.* (2020), ao estabelecerem um cenário de risco contendo doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes, doenças pulmonares obstrutivas e câncer, e fatores de risco como tabagismo e obesidade, constataram que mais de 80 milhões de adultos brasileiros

podem estar no grupo de risco para Covid-19, considerando fatores relacionados ao pior prognóstico, hospitalizações e internações e destacando que, entre os mais jovens, a prevalência dessas condições também é elevada. As regiões Sul e Sudeste foram as que apresentaram maior proporção de adultos no grupo de risco para evolução grave da infecção.

Para além das formas de prevenção da doença, a implementação de protocolos clínicos e o estudo da disponibilidade de leitos hospitalares regulares e de terapia intensiva são também estratégias de enfrentamento, com vistas à redução da mortalidade pela doença. A análise da oferta é importante para a caracterização da capacidade geral do sistema, como subsídio para a discussão de políticas de saúde, de forma a produzir uma resposta rápida para o enfrentamento da pandemia. A este respeito, Noronha *et al.* (2020) analisaram por simulação a demanda por leitos gerais e de tratamento intensivo e o uso de ventilação mecânica em decorrência da Covid-19, por microrregiões brasileiras. Considerando-se que cerca de 81% dos casos apresentam-se leves e sem complicações, 14% requerem hospitalização e oxigenoterapia e 5% evoluem para casos severos que exigem tratamento em unidade de terapia intensiva com suporte ventilatório invasivo, grande parte da demanda por internações envolve leitos gerais, de menor complexidade. Tais projeções são extremamente dramáticas, uma vez que a oferta de leitos de UTI é de fundamental importância para a recuperação dos casos graves da doença.

De todas as UF citadas como de maior potencial para disseminação e gravidade por Covid-19, até 8 de maio, somente cinco evoluíram do modelo de mitigação para o de supressão da epidemia, com adoção do *lockdown* como estratégia de controle da expansão dos casos e do conseqüente colapso do sistema de saúde: Maranhão (desde 5 de maio, para quatro municípios); Pará (desde 7 de maio, para dez municípios); Fortaleza, no Ceará (desde 8 de maio); Salvador, na Bahia (a partir de 9 de maio) e Niterói, no Rio de Janeiro (a partir de 11 de maio). Contudo, outras UF, como Rio de Janeiro, São Paulo, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte, apresentam elevado potencial de disseminação. A adoção de medidas nestas unidades precisa considerar, naturalmente, diversos aspectos, tais como o estágio da pandemia em que cada uma se encontra.

Já as UF que mostram maior potencial de gravidade para a Covid-19, de acordo com nossa análise, são Pernambuco, Ceará, Maranhão, Rio de Janeiro, São Paulo, Pará e Amazonas. Essas sete UF são exatamente as que se destacam, atualmente, com maior número absoluto de óbitos, na seguinte ordem: São Paulo, Rio de Janeiro, Ceará, Pará, Pernambuco, Amazonas e Maranhão (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2020).

Ressalta-se que, embora sejam as grandes metrópoles, São Paulo e o Rio de Janeiro, os principais focos difusores da epidemia, a disseminação do vírus vem se deslocando para o interior dos estados, atingindo cidades de pequeno e médio portes, que não dispõem de provisões adequadas de leitos de terapia intensiva e ventiladores mecânicos (THE LANCET, 2020).

Zhao e Chen (2020) sugerem a adoção de medidas de supressão caracterizadas por quarentena rigorosa – o chamado *lockdown*, adotado primeiramente pela China, seguida por outros países asiáticos, europeus e sul-americanos – como estratégia de enfrentamento e intervenção extremamente necessária para o efetivo controle da dinâmica de transmissão e difusão da epidemia. Vale destacar que, após o primeiro bloqueio, as tendências de incidência têm sido consideravelmente reduzidas, a exemplo do que vem ocorrendo na Espanha e na Itália (TOBÍAS, 2020; LIPSITCH *et al.*, 2020). Ainda, Li *et al.* (2020) destacam que as restrições de viagem e as demais medidas de supressão adotadas reduziram consideravelmente a transmissão de Sars-CoV-2 na China; porém, os autores ressaltam a possibilidade de efeito rebote, a partir do afrouxamento gradativo de tais medidas.

A resposta à pandemia da Covid-19 pode ser subdividida em quatro fases: contenção, mitigação, supressão e recuperação (WERNECK; CARVALHO, 2020). Estas fases se sobrepõem, muitas vezes, em regiões de profunda heterogeneidade no território, como é o caso brasileiro. Assim, enquanto algumas áreas ainda se encontram em fase de contenção da doença, outras já mostram sinais de recuperação, flexibilizando o isolamento e reestruturando a sociedade e a economia. Nesse sentido, a estratificação de risco pode se apresentar não como uma solução, mas sim como um recurso adicional para sinalizar locais em que as medidas poderão ser adotadas e em que tempo isso ocorrerá.

Vale mencionar que o panorama nacional sobre a pandemia é incerto, especialmente pela falta de confiança dos dados oficiais da doença, em face das constantes mudanças de critério de classificação e revisão dos casos e óbitos. Nesses termos, a provisão de estratos de risco pode fornecer informação valiosa para a adoção de medidas de saúde pública (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

O mapeamento das características socioespaciais das unidades da federação a partir dos indicadores selecionados permitiu identificar as regiões críticas que apresentam maior potencial de risco para a doença, seja para disseminação ou gravidade. Uma vez que a resposta dos serviços de saúde para a priorização de ações depende de diagnósticos situacionais, consideramos relevante a classificação das UF por estratos de risco. Isso poderá auxiliar na alocação adequada de insumos e recursos humanos para o atendimento da população, bem como prever o potencial de disseminação da doença, possibilitando a intervenção rápida para efetivo controle.

A despeito disso, em contraste com os governantes de países que obtiveram resultados eficazes no controle da pandemia, o governo brasileiro tem desqualificado os riscos, em especial o isolamento social, defendendo, em seu lugar, a imunidade de rebanho (CAMPOS, 2020). O governo federal segue desencorajando abertamente as sensatas medidas de distanciamento social introduzidas pelos governadores e prefeitos; tal divergência e impasse político podem produzir consequências fatais em meio à grave emergência de saúde pública que o país atravessa. Mesmo que não houvesse tal impasse, o Brasil ainda encararia um difícil desafio no enfrentamento à pandemia, considerando que cerca de 13 milhões de brasileiros vivem em aglomerados subnormais, caracterizados por precárias condições de

habitação e saneamento básico, fatores limitantes para a adesão às recomendações de distanciamento social e de medidas de higiene adequadas. Ademais, milhões de cidadãos brasileiros enfrentam, no atual cenário, as pressões exercidas pela situação do emprego informal e por conflituosas relações trabalhistas, que os obrigam à exposição ao risco de contrair a infecção, por medo do desemprego. A liderança do governo federal é, portanto, crucial para o rápido enfrentamento da pandemia, como tem sido evidenciado em outros países (THE LANCET, 2020)

O estudo possui limitações. O uso das unidades da federação como unidade de análise apresenta uma série de limitações, principalmente no que diz respeito às heterogeneidades intraestaduais inerentes ao caso brasileiro. Contudo, uma primeira análise por UF, ainda que tenha problemas, parece oportuna, uma vez que a organização dos serviços de saúde no Brasil não é feita de forma municipalizada, mas sim nas regiões de saúde.

Ademais, a temporalidade dos dados utilizados na análise é distinta. Para os indicadores sociais e demográficos, assim como para indicadores de estrutura de serviços de saúde, a base de dados utilizada foi da PNAD Contínua de 2018. Para a morbidade e fatores de risco, empregou-se a Pesquisa Nacional de Saúde, de 2013. Vale mencionar que a PNS é a fonte de dados mais recente sobre a prevalência de doenças crônicas e fatores de risco para as unidades da federação, com plano amostral adequado e sem potencial introdução de viés de seleção. Assumimos que a prevalência de doenças crônicas, dado que são condições de longo processo de mudança e que estão imbricadas no processo de transição de saúde, não possui alteração substancial num intervalo curto, mesmo em locais em que a transição epidemiológica ocorre de forma acelerada, como é o caso brasileiro (ARAÚJO, 2012). Dessa forma, ainda que haja defasagem temporal entre as fontes de dados, acreditamos que o erro é residual para a análise pretendida.

Considerações finais

O maior desafio no momento atual é entender a epidemia. Para controlar este problema, é importante compreender os padrões epidêmicos, para criar modelos preditores que possam orientar as políticas públicas. Ademais, qualquer modelagem no Brasil precisa considerar especificidades regionais, bem como as desigualdades no país.

A tentativa de estratificar as UF com relação ao potencial de disseminação e gravidade da Covid-19 pode ser analisada a despeito da semana epidemiológica. Oportunamente, quando houver dados suficientes na série temporal, a validação da estratégia de estratificação poderá ser testada, a partir do comportamento da doença (taxa de reprodução e letalidade) *versus* classificação.

Por tudo isso, como próxima etapa da pesquisa, pretendemos utilizar a escala das microrregiões de saúde, permitindo uma análise mais territorializada do ponto de vista socioespacial, bem como das articulações da rede de saúde. É importante notar que a utilização de uma escala mais sensível possibilita a observação do avanço da pandemia

para cidades de menor porte, bem como a identificação de locais mais remotos onde a rede assistencial é crítica para cuidados intensivos. Dessa forma, será possível tomar medidas de apoio à saúde pública, definindo áreas com maior potencial de dano causado pela pandemia e para que, a partir disso, possam ser criadas estratégias de intervenção para o controle do contágio e preparo da rede assistencial para resposta rápida, no sentido de evitar a expansão dos casos e reduzir os óbitos pela doença, preferencialmente considerando as particularidades municipais.

Referências

ALBUQUERQUE M. V.; VIANA, A. L. D.; LIMA, L. D.; FERREIRA, M. P.; FUSARO, E. R.; IOZZI, F. L. Desigualdades regionais na saúde: mudanças observadas no Brasil de 2000 a 2016. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 22, n. 4, p. 1055-1064, 2017.

ARAÚJO, J. D. Polarização epidemiológica no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 21, n. 4, p. 533-538, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Contingência Nacional para Infecção Humana pelo novo Coronavírus – Covid-19**. Brasília: Centro de Operações de Emergências de Saúde Pública (COE-COVID-19), 2020. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/13/plano-contingencia-coronavirus-COVID19.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico Especial 17**. Centro de Operações de Emergência em Saúde Pública. Doença pelo Coronavírus 2019, 25 de maio de 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/May/29/2020-05-25---BEE17---Boletim-do-COE.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Painel Coronavírus**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 07 jun. 2020.

BREVIDELLI, M. M.; FREITAS, F. C. G. Estudo ecológico sobre o desenvolvimento da saúde no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 9, p. 2471-2480, 2012.

CAMPOS, G. W. S. O pesadelo macabro da Covid-19 no Brasil: entre negacionismos e desvarios. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 18, n. 3, e00279111, 2020.

CHEN, Y.; LIU, Q.; GUO, D. Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis. *Journal of Medical Virology*, v. 92, n. 4, p. 418-423, 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.1002/jmv.25681>.

CLARK, A.; JI, M.; WARREN-GASH, C.; GUTHRIE, B.; WANG, H. H.; MERCER, S. W.; SANDERSON, C.; MCKEE, M.; TROEGER, C.; IONG, K.; CHECCHI, F.; PEREL, P.; JOSEPH, S.; GIBBS, H. P.; BANERJEE, A.; LSHTM CMMID COVID-19 WORKING GROUP; EGGO, R. M. How many are at increased risk of severe COVID-19 disease? Rapid global, regional and national estimates for 2020. *MedRxiv*, 22 Apr. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.18.20064774>.

CRODA, J. *et al.* COVID-19 in Brazil: advantages of a socialized unified health system and preparation to contain cases. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 53, e20200167, 2020.

DIAZ-QUIJANO, F. A.; RODRIGUEZ-MORALES, A. J.; WALDMAN, E. A. Translating transmissibility measures into recommendations for coronavirus prevention. *Revista Saúde Pública*, v. 54, n. 43, 2020.

DUDEL, C.; RIFFE, T.; ACOSTA, E.; VAN RAALTE, A. A.; STROZZA, C.; MYRSKYLA, M. Monitoring trends and differences in COVID-19 case fatality rates using decomposition methods: contributions of age structure and age-specific fatality. **MedRxiv**, 18 May 2020. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.31.20048397>.

FAUCI, A. S.; LANE, H. C.; REDFIELD, R. R. Covid-19 – Navigating the Uncharted. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 13, p. 1268-1269, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMe2002387>.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. **Monitora COVID-19**, 2020. Disponível em: <https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/>. Acesso em: 7 jun. 2020.

GUAN, W. J. *et al.* Comorbidity and its impact on 1590 patients with Covid-19 in China: a nationwide analysis. **European Respiratory Journal**, v. 55, n. 5, e2000547, 14 May 2020. DOI: [10.1183/13993003.00547-2020](https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020).

GUAN, W.-J. *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 18, p. 1708-1720, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>.

HARRIS, J. E. **The subways seeded the massive coronavirus epidemic in New York City**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, Apr. 2020. (Working Paper, n. 27021).

HUANG, C. *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497-506, Feb. 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).

JOHNS HOPKINS WHITING SCHOOL OF ENGINEERING. Center for Systems Science and Engineering. **Coronavirus Covid-19 Global Cases**. 24 Mar. 2020. Disponível em: <https://gisanddata.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>. Acesso em: 8 abr. 2020.

KASS, D. A.; DUGGAL, P.; CINGOLANI, O. Obesity could shift severe Covid-19 disease to younger ages. **Lancet**, v. 395, n. 10236, p. 1544-1545, May 2020.

LAI, C. C.; SHIH, T. P.; KO, W. C.; TANG, H. J.; HSUEH, P. R. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): the epidemic and the challenges. **International Journal Antimicrobial Agents**, v. 55, n. 3, e105924, Mar. 2020. DOI: [10.1016/j.ijantimicag.2020.105924](https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924).

LI, R. *et al.* Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2). **Science**, v. 368, n. 6490, p. 489-493, May 2020. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abb3221>.

LIPSITCH, M.; SWERDLOW, D. L.; FINELLI, L. Defining the epidemiology of Covid-19: studies needed. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, n. 13, p. 1194-1196, 2020.

LIU, Y.; GAYLE, A. A.; WILDER-SMITH, A.; ROCKLÖV, J. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. **Journal of Travel Medicine**, v. 27, n. 2, p. 1-4, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa021>.

MOREIRA, R. S. COVID-19: unidades de terapia intensiva, ventiladores mecânicos e perfis latentes de mortalidade associados à letalidade no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, e00080020, 2020.

NORONHA, K. V. M. S. *et al.* Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, e00115320, 2020.

NORONHA, K.; GUEDES, G. R.; TURRA, C. M.; ANDRADE, M. V.; BOTEGA, L.; NOGUEIRA, D.; CALAZANS, J.; CARVALHO, L.; SERVO, L.; AMARAL, P. **Análise de demanda e oferta de leitos hospitalares gerais, UTI e equipamentos de ventilação assistida no Brasil em função da pandemia do COVID-19: impactos microrregionais ponderados pelos diferenciais de estrutura etária, perfil etário de infecção e risco etário de internação.** Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2020. (Nota Técnica, n. 1).

OLIVEIRA, W. K.; DUARTE, E. F.; FRANÇA, G. V. A.; GARCIA, L. P. Como o Brasil pode deter a COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 2, e2020044, 2020.

PAIVA, L. H. Poverty and inequality reduction in Brazil – a parenthesis in history or the road ahead? **Iberoamericana – Nordic Journal of Latin American and Caribbean Studies**, v. 45, n. 1, p. 37-50, 2016.

PEERI, N. C. *et al.* The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned? **International Journal of Epidemiology**, v. 49, n. 3, p. 717-726, Feb. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyaa033>.

QUN, L. *et al.* Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia. **The New England Journal of Medicine**, v. 382, p. 1199-1207, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1056/nejmoa2001316>.

REED, C. *et al.* Novel framework for assessing epidemiologic effects of influenza epidemics and pandemics. **Emerging Infectious Diseases**, v. 19, n. 1, p. 85-91, 2013. DOI: <https://dx.doi.org/10.3201/eid1901.120124>.

REZENDE, L. F. M.; THOME, B.; SCHVEITZER, M. C.; SOUZA-JUNIOR, P. R. B.; SZWARCOWALD, C. L. Adults at high-risk of severe coronavirus disease-2019 (Covid-19) in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, maio 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria Estadual de Saúde. **Nota Técnica SVS/SES-RJ n. 08/2020.** Doença pelo coronavírus (Covid-19), informações atualizadas da Nota Técnica – SVS/SES-RJ n. 01/2020 (quinta atualização). Rio de Janeiro, 18 mar. 2020. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=Mjk3Njc%2C>. Acesso em: 18 mar. 2020.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria Estadual de Saúde. **Nota Técnica SVS/SES-RJ n. 09/2020.** Doença pelo coronavírus (Covid-19), informações atualizadas da Nota Técnica – SVS/SES-RJ n. 01/2020 (sexta atualização). Rio de Janeiro, 24 mar. 2020. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=Mjk5NDE%2C>. Acesso em: 24 mar. 2020.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Saúde. Resolução SMS n. 4.330 de 17 de março de 2020. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, ano XXXIV, n. 8, p. 12-16, 24 mar. 2020. Disponível em: <https://pge.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MTA0NDg%2C>. Acesso em: 24 mar. 2020.

ROTHAN, H. A.; BYRAREDDY, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (Covid-19) outbreak. **Journal of Autoimmun**, v. 109,102433, 2020.

SANTOS, J. A. F. Covid-19, causas fundamentais, classe social e território. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, n. 3, e00280112, 2020.

STIER, A. J.; BERMAN, M. G.; BETTENCOURT, L. M. A. COVID-19 attack rate increases with city size. **medRxiv**, 3 Apr. 2020 DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.22.20041004>.

THE LANCET. COVID-19 in Brazil: “So what?” Editorial, v. 395, n. 1461, 9 May 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31095-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31095-3).

TOBIÁS, A. Evaluation of the lockdowns for the SARS-CoV-2 epidemic in Italy and Spain after one month follow up. **Science Total Environment**, v. 725,138539, 2020.

VIEIRA, J. M.; RICARDO, O. M. P.; HANNAS, C. M.; KANADANI, T. C. M.; PRATA, T. S.; KANADANI, F. N. What do we know about COVID-19? A review article. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 66, n. 4, p. 534-540, 2020.

WERNECK, G. L.; CARVALHO, M. S. A pandemia de Covid-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 5, e00068820, 2020.

WHO – World Health Organization. **Water, sanitation, hygiene, and waste management for the COVID-19 virus**. Interim guidance. 23 Apr. 2020. Disponível em https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331846/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-eng.pdf?ua=1. Acesso em: abril 2020.

WHO – World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Situation Report 139**. Geneve: WHO, 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200607-covid-19-sitrep-139.pdf?sfvrsn=79dc6d08_2. Acesso em: 07 jun. 2020.

WU, J. T.; LEUNG, K.; LEUNG, G. M. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. **The Lancet**, v. 395, n. 10225, p. 689-697, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30260-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30260-9).

YANG, J. *et al.* Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 94, p. 91-95, 2020.

ZHAO, S.; CHEN, H. Modeling the epidemic dynamics and control of COVID-19 outbreak in China. **Quantitative Biology**, v. 8, p. 11-19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40484-020-0199-0>.

ZHONGHUA, L.; XING, B.; ZHI, Z. Novel coronavirus pneumonia emergency response epidemiology team. The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China. **China CDC Weekly**, v. 41, n. 2, p. 145-151, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003>.

Sobre os autores

Raphael Mendonça Guimarães é doutor em saúde pública e mestre em demografia e em saúde pública. Pesquisador associado em saúde pública da Fundação Oswaldo Cruz.

Tatiana Araújo Eleutério é doutora em epidemiologia em saúde pública. Professora adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

José Henrique Costa Monteiro-da-Silva é mestre em demografia. Pesquisador do International Policy Centre for Inclusive Growth.

Endereço para correspondência

Raphael Mendonça Guimarães

Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – Fiocruz
Avenida Brasil, 4365, sala 318, Manguinhos
21040-360 – Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Tatiana de Araujo Eleuterio

Faculdade de Enfermagem – UERJ
Boulevard 28 de Setembro, 157, Vila Isabel
20551-030 – Rio de Janeiro-RJ, Brasil

José Henrique Costa Monteiro-da-Silva

International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC-IG)

United Nations Development Programme (UNDP)

Setor Bancário Sul Quadra 1, Bloco J, Ed. BNDES, 13º andar

70076-900 – Brasília-DF, Brasil

Abstract

Risk stratification for prediction of spread and severity by Covid-19 in Brazilian federation units

Objectives: To perform risk stratification for dissemination and mortality by COVID-19 from Brazilian federal units (FU), based on characteristics identified as risk situations. **Methods:** Social, demographic and health indicators were selected and underwent principal components analysis. Then, it was possible to divide the FUs by cluster analysis. Based on the factor load of the components created, a final score for the UF was obtained and they were then stratified with regard to the risk of dissemination and mortality by COVID-19. **Findings:** Components created refer to assistance, health (including risk factors), demographic and social conditions. These components allowed for the final classification of the 27 FU, with a difference in order with regard to the potential for dissemination and mortality. **Conclusions:** We believe risk stratification may be a measure to support public health, defining areas with the greatest potential for damage and on that basis, allow for the creation of priority intervention strategies.

Keywords: SARS-CoV-2. COVID-19. Incidence. Mortality. SARS-CoV-2. Social determinants. Brazil.

Resumen

Estratificación de riesgo para la predicción de propagación y gravedad por Covid-19 en unidades de la Federación Brasileña

Objetivo: Realizar la estratificación del riesgo de difusión y mortalidad por covid-19 en las unidades de la Federación Brasileña (UF) en función de las características identificadas como situaciones de riesgo. **Métodos:** Algunos indicadores sociales, demográficos y de salud fueron seleccionados y sometidos al análisis de componentes principales. Entonces fue posible dividir las UF por análisis de conglomerados. A partir de la carga factorial de los componentes, se obtuvo una puntuación para la UF que se estratificó en cuanto al riesgo de diseminación y mortalidad por covid-19. **Resultados:** Los componentes se refieren a asistencia, salud (incluidos factores de riesgo), condiciones demográficas y sociales y permitieron la clasificación final de las 27 UF, con una diferencia en orden de potencial de diseminación y mortalidad. **Conclusión:** Se espera que la estratificación del riesgo pueda ser una medida para apoyar la salud pública, definir áreas con el mayor potencial de daño y crear estrategias de intervención prioritarias.

Palabras clave: SARS-CoV-2. Covid-19. Incidencia. Mortalidad. Determinantes sociales. Brasil.

Recebido para publicação em 19/05/2020

Aceito para publicação em 28/07/2020