

Risco dos bairros de Salvador ao espalhamento da COVID-19 decorrente da circulação de pessoas e condições socioeconômicas

RESUMO

O surgimento da pandemia provocada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2) demandou estreita e urgente colaboração entre a academia e o poder público a fim de, por meio de investigações científicas, encontrar diretrizes mais eficientes de enfrentamento da doença. O rápido espalhamento do vírus urgia por medidas preventivas que pudessem ser tomadas pela população, e cabe ao poder público amparar em especial a população mais vulnerável. Diante deste cenário foi realizada uma análise do risco dos bairros de Salvador, Bahia, referente ao espalhamento da Covid-19 decorrente da circulação de pessoas e de suas condições socioeconômicas. O procedimento metodológico utilizou dados de pesquisa anterior sobre viagens de transporte público por motivo de trabalho e baseou-se em premissas da defesa civil em que o risco é resultante do perigo potencial e vulnerabilidade de uma população. Os resultados agregados permitem destacar regiões centrais da área urbana consolidada da cidade, além daquelas pertencentes ao Subúrbio Ferroviário e Miolo, onde os índices de pobreza são historicamente mais elevados. Vale salientar a presença frequente de bairros em posições críticas dos *rankings* devido sua conexão com bairros destacados pelo número de casos e a vulnerabilidade de sua população, o que indica ao poder público redobrada atenção a essas localidades, ainda que o número de casos, até então, não estivesse tão elevado.

PALAVRAS-CHAVE: Pandemia da COVID-19; Análises Geoespaciais, Análise de Risco.

Patricia Lustosa Brito

Patricia.brito@ufba.br
<http://orcid.org/0000-0002-3987-7331>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil.

Jorge Ubirajara Pedreira Junior

jorge_ubirajara@ufba.br
<http://orcid.org/0000-0002-8243-53954>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil

Vivian de Oliveira Fernandes

vivian.fernandes@ufba.br
<http://orcid.org/0000-0002-2851-9141>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil

Marcella Sgura Viana

marcella.sgura@ufba.br
<http://orcid.org/0000-0002-3223-7630>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil

Julio César Pedrassoli

jpedrassoli@ufba.br
<http://orcid.org/0000-0001-9762-102X>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil

Juan Pedro Moreno Delgado

jpvupi@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0000-0002-0484-2964>
Universidade Federal da Bahia (UFBA),
Salvador, Bahia, Brasil

INTRODUÇÃO

A saúde pública mundial viveu um momento extremamente grave diante da expansão da epidemia COVID-19 provocada pelo novo coronavírus (SARS-COV-2). Desde os primeiros meses após a identificação do vírus e seu espalhamento, os impactos em alguns países já eram visíveis e as estimativas da sua magnitude naqueles que estavam no início da curva epidêmica eram bastante preocupantes (IMPERIAL COLLEGE COVID-19 RESPONSE TEAM, 2020; WALKER *et al.*, 2020). Neste cenário, destaca-se a importância do rigor científico na abordagem do problema, permitindo a antecipação e o adequado tratamento de suas causas e efeitos. Com esta diretriz, a academia, em colaboração estreita com o poder público, constitui uma interação sinérgica, capaz de transformar dados em informações e conhecimento para que as soluções mais efetivas possam ser avaliadas e implementadas.

O grupo GeoCombate Covid-19 BA foi constituído neste ambiente crítico para colaborar com o enfrentamento da pandemia no município de Salvador e posteriormente no Estado da Bahia. A proposta dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo, bem como o trabalho aqui apresentado, foi apoiar os gestores, sociedade civil e pesquisadores contribuindo com estudos e investigações que estavam sendo conduzidas por diferentes equipes. As análises desenvolvidas nos primeiros meses de pandemia e aqui expostas, demonstram o potencial da abordagem espacial utilizada, com importante foco nas camadas mais vulneráveis da sociedade. Os resultados alcançados permitiram qualificar e identificar as áreas urbanas e intraurbanas mais vulneráveis e de maior risco aos efeitos da pandemia do coronavírus, visando subsidiar ações mais assertivas por parte do poder público.

MOBILIDADE E ESPALHAMENTO DA COVID-19

No dia 18 de março de 2020, oficiais da Organização Mundial da Saúde divulgaram um informativo enfatizando a importância de três medidas emergenciais para o combate ao espalhamento do SARS-COV-2: testar, isolar e rastrear novos casos (WEF, 2020). Tais intervenções constituem a espinha dorsal para a contenção do avanço acelerado da epidemia, garantindo janela de tempo viável para o desenvolvimento de tratamentos, mobilização das cadeias de suprimento para a manufatura e distribuição de medicamentos e equipamentos hospitalares, bem como o recrutamento e treinamento dos profissionais de saúde, evitando possíveis colapsos no sistema.

A partir da diretriz do isolamento, reconhece-se o impacto que os sistemas de transportes e a gestão da mobilidade têm sobre a difusão da doença. O conhecimento da conectividade dessas redes, sua estrutura hierárquica e o padrão de distribuição dos fluxos podem auxiliar decisivamente no monitoramento e previsão da dispersão da COVID-19 (SPOSITO E GUIMARÃES, 2020); (TATEM *et al.*, 2006); (RVACHEV E LONGINI, 1985). Em tempo hábil, cordões sanitários na província de Hubei, na China, aplicados a partir de dados sobre a movimentação de indivíduos (KRAEMER, 2020), foram determinantes para a contenção da epidemia naquele país.

A atratividade exercida pelos espaços urbanos, justamente por concentrar esses fluxos de pessoas, facilitando as interações e acesso ao trabalho, por exemplo, é, portanto, o mesmo fator que pode expor a população aos mais

diversos riscos. O crescimento urbano e o uso inadequado do solo potencializam ameaças advindas de eventos naturais, bem como certos tipos de contaminação, de doenças e a violência (CIDADE, 2013). Estudos apresentados por Sathler e Leiva (2022) demonstram que aspectos relevantes do crescimento urbano, a morfologia urbana, a infraestrutura e os projetos de mobilidade e atividades econômicas, podem afetar as interações entre os cidadãos e a disseminação da Covid-19.

MATERIAIS E MÉTODOS

A proposta conceitual do presente estudo baseia-se no procedimento de avaliação de risco de desastres consolidado na área da Defesa Civil (UFSC, 2014); (GUIMARÃES, 2008). Sob esta premissa, entende-se que (para um determinado aspecto de avaliação) o risco ao qual uma região está submetida varia em função do “Perigo Potencial” e da “Vulnerabilidade” locais. Nesse sentido, o diagrama conceitual da Figura 1 apresenta o racional da determinação do risco considerado neste trabalho. A análise do conceito de Perigo Potencial (também chamado de “ameaça”) visa responder à questão: quais bairros de Salvador estão mais expostos ao perigo de contágio em função da interação produzida pelas viagens urbanas? Por sua vez, Vulnerabilidade constitui-se como um indicador relacionado a um determinado atributo socioeconômico que responde à indagação: quais bairros apresentam indivíduos em maior situação de vulnerabilidade, dadas suas condições socioeconômicas e ambientais, que ampliam o impacto da doença na comunidade?

Figura 1: Diagrama conceitual



Fonte: Autoria própria (2023).

Com base nessa proposta conceitual, foram formulados dois indicadores para a compreensão do fenômeno. O primeiro diz respeito à noção de Perigo Potencial, que considera a dinâmica de fluxos de viagens dos indivíduos no município de Salvador e a prevalência dos casos de COVID-19 em cada bairro no momento de análise (março de 2020). O segundo, correspondente ao Risco, associa o Perigo Potencial de cada bairro com aspectos específicos de Vulnerabilidade locais, sendo

estes últimos dados secundários obtidos diretamente de pesquisas institucionais existentes.

CÁLCULO DOS INDICADORES DE PERIGO POTENCIAL E RISCO DOS BAIRROS

Para o cálculo do Perigo Potencial, foram utilizados os dados de casos de COVID-19 por bairro divulgados pela mídia com base em informações do Secretaria Municipal de Saúde (até 23/03/2020) e a distribuição de viagens na Pesquisa Origem-Destino (OD) realizada pelo Governo do Estado da Bahia, em 2012. Em decorrência da rigidez das viagens por motivo de trabalho e do maior perigo associado à transmissão no transporte público, somente viagens com estas características foram consideradas para o cálculo do indicador de Perigo Potencial.

É importante salientar que os valores das unidades espaciais para a formação desses indicadores não são coincidentes. No caso dos casos de COVID-19, os dados são relativos aos bairros, ao passo que os fluxos de viagem são obtidos para as zonas de tráfego da Pesquisa OD. Para contornar essa limitação, a distribuição dos valores de fluxo entre as zonas de tráfego foi ponderada de acordo com as interseções espaciais com os respectivos bairros em análise.

Formalmente, considera-se 2 conjuntos de unidades espaciais a serem analisadas, o de bairros (B) e o de zonas de tráfego (Z), sobre as quais foram levantados os seguintes parâmetros:

- p_b : prevalência de casos COVID-19 no bairro $b \in B$;
- f_{ij} : fluxo diário de indivíduos saindo da zona i para a zona j , em que $i, j \in Z$;
- SB_b : área de um determinado bairro $b \in B$;
- SZ_i : área de uma determinada zona de tráfego $i \in Z$; e
- $S_{i \cap b}$: área da interseção entre uma zona i e um bairro b .

Para se obter o Perigo Potencial, calcula-se de antemão duas métricas, relativas ao potencial de espalhamento (P_i) e de absorção (A_j) da COVID-19 de cada zona de tráfego, indicadas pelas Equações 1 e 2:

$$P_i = \sum_b p_b \times \frac{S_{i \cap b}}{SZ_i}, \quad \forall i \in Z \quad (1)$$

$$A_j = \sum_i P_i (f_{ij} + f_{ji}), \quad \forall j \in Z \quad (2)$$

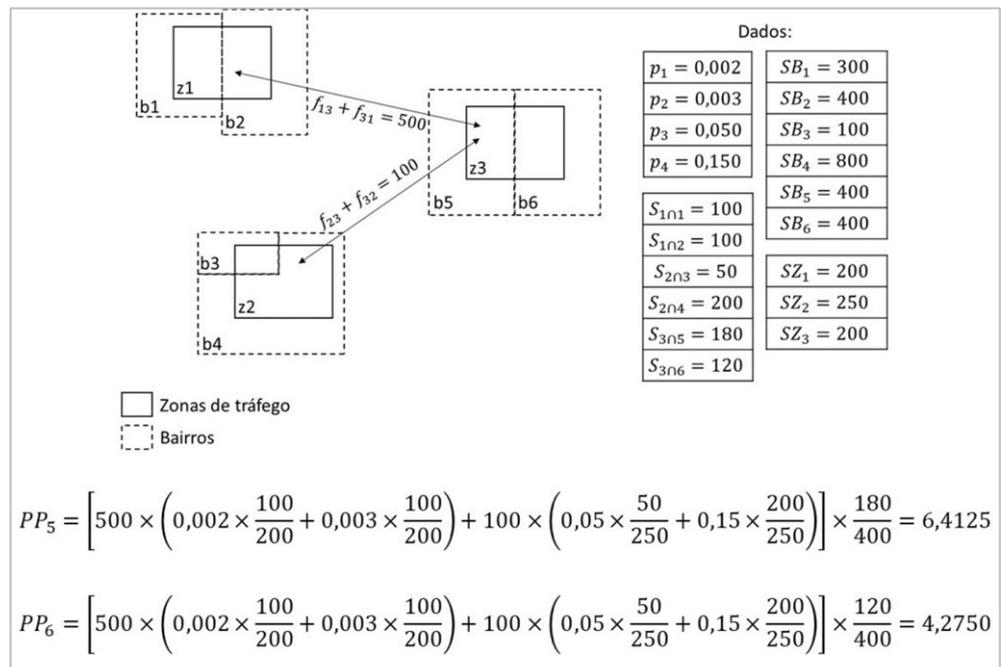
O potencial de espalhamento (P_i) diz respeito à capacidade que uma determinada zona de tráfego tem de espalhar a COVID-19, representado pelo somatório do produto da prevalência da COVID-19 dos bairros com a proporção de área que estes bairros têm com a zona. Já o potencial de absorção (A_j) representa a propensão que uma zona de tráfego possui de absorver casos COVID-19, dado pelo somatório do produto do potencial de espalhamento das zonas com as quais

compartilha fluxo de tráfego com a quantidade de fluxo (atraído e produzido) com estas zonas. Deste modo, o indicador de Perigo Potencial (PP_b) pode ser calculado a partir da Equação 3:

$$PP_b = \sum_j A_j \times \frac{S_{j \cap b}}{SB_b}, \quad \forall b \in B \quad (3)$$

Um exemplo fictício simplificado de como se calcular o indicador de Perigo Potencial pode ser verificado na Figura 2. Nesta demonstração, observa-se que na comparação entre os bairros 5 e 6 da representação, o primeiro possui maior indicador de PP_b que o segundo, indicando uma maior propensão à subida de casos de COVID-19 de acordo com as premissas sobre as quais o indicador está fundamentado.

Figura 2: Exemplo fictício do cálculo do Perigo Potencial (PP_b) para dois bairros (5 e 6)



Fonte: Autoria própria (2023).

Por fim, o valor do risco de um bairro associado a um determinado tipo de vulnerabilidade pode ser calculado pelo simples produto do Perigo Potencial com o valor relacionado a este aspecto de vulnerabilidade. Parte-se do pressuposto de que as condições socioeconômicas dos bairros soteropolitanos são extremamente heterogêneas e, diante dessa disparidade, o risco envolvido para determinados estratos da população é significativamente maior que os demais. Neste contexto, cabe destacar a preocupação enfática na projeção do Perigo Potencial em regiões de pobreza, considerando a multidimensionalidade deste conceito e a sua manifestação na vida cotidiana.

Como aspectos de vulnerabilidade foram analisados, para cada bairro, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), o Índice de Vulnerabilidade Social, a densidade habitacional (medida pela proporção da população vivendo em

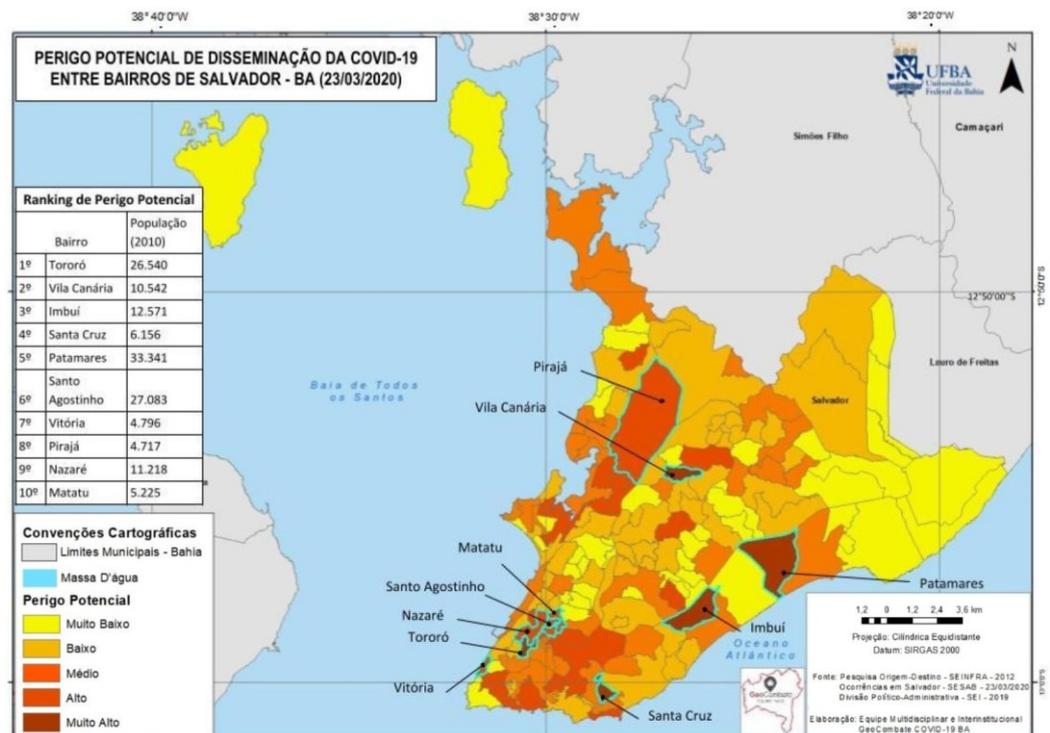
domicílios com mais de dois indivíduos por cômodo) e a proporção de domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitários inadequados. Estes indicadores foram extraídos diretamente do Atlas da Vulnerabilidade Social, de iniciativa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), baseado em dados do Censo Demográfico de 2010 [11]. É importante mencionar que as unidades espaciais obtidas a partir destas pesquisas (Unidades de Desenvolvimento Humano, ou UDH's) também não correspondem aos bairros, onde o indicador de Potencial de Perigo é calculado. Sendo assim, um procedimento similar de ponderação das áreas pelas interseções também foi empregado para obter os indicadores de Risco. Deste modo, foi possível identificar bairros com associação de alto perigo potencial e elevada vulnerabilidade socioeconômica ocorrendo simultaneamente.

É importante salientar que o cálculo dos indicadores foi implementado em linguagem de programação Python, cujo código relativo às etapas do roteiro metodológico aqui apresentado pode ser encontrado no link: https://github.com/pedreirajr/GeoCombatCOVID19/blob/master/NT01-COVID-19_X_Transp.ipynb.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares do Perigo Potencial por bairro podem ser observados no mapa da Figura 3. Com esse indicador é possível responder à seguinte pergunta: quais bairros possuem maior perigo potencial de contágio de acordo com esse padrão de viagens?

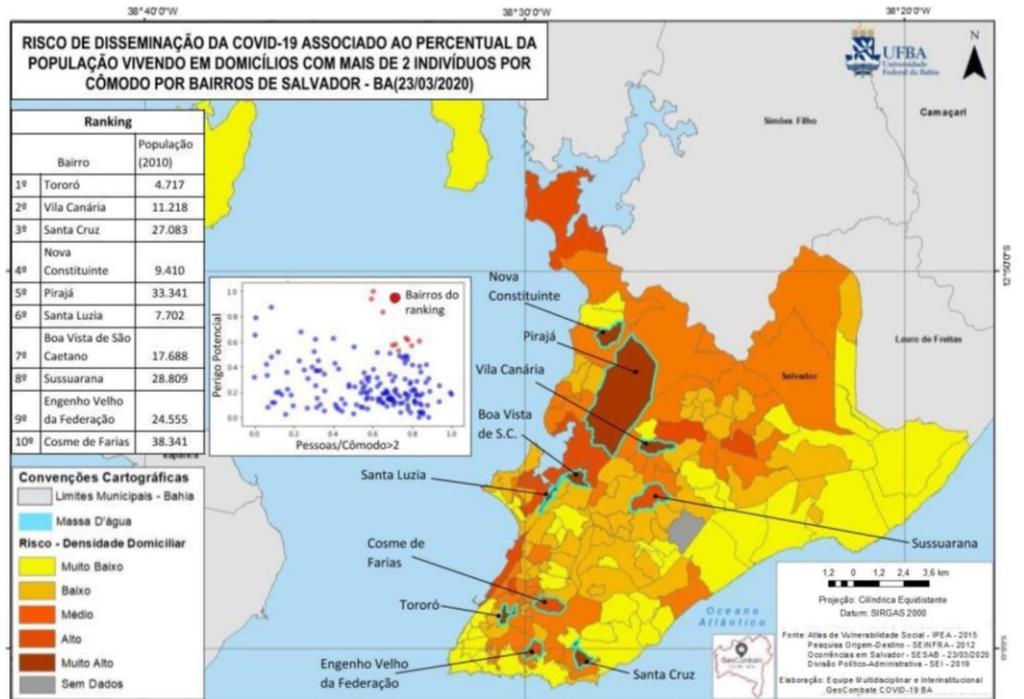
Figura 3 - Mapa de Perigo Potencial da disseminação da COVID-19 nos bairros de Salvador



Fonte: Autoria própria (2023).

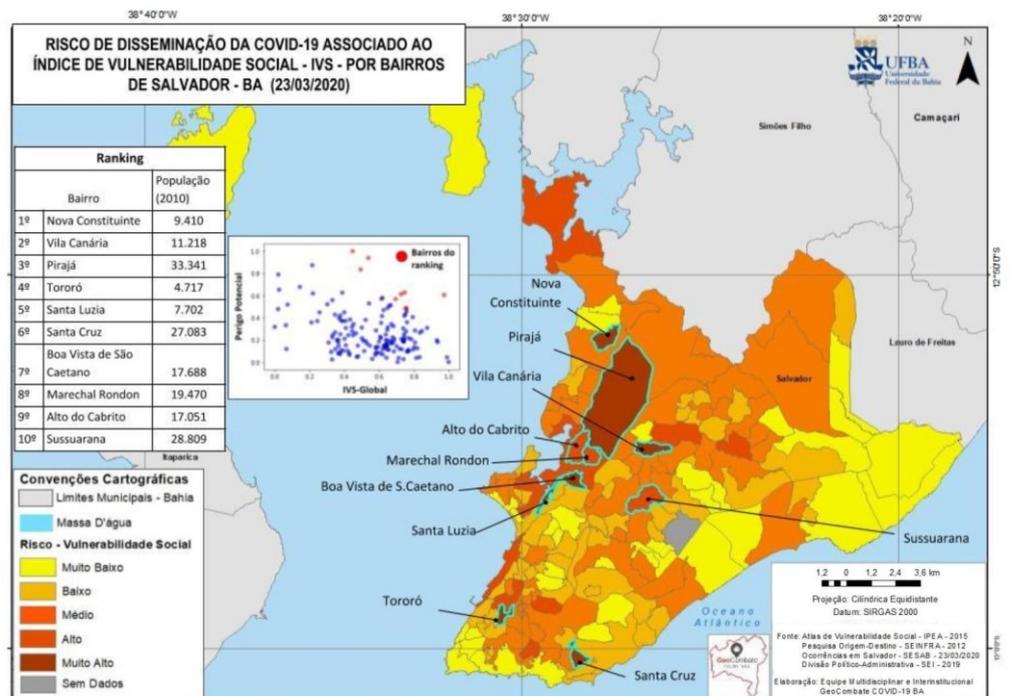
Nos mapas das figuras 4, 5, 6 e 7 são apresentados os Indicadores de Riscos de cada bairro relacionados ao IDHM, ao IVS, à densidade domiciliar e à proporção de domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitários inadequados.

Figura 4 - Mapa de Risco de disseminação associado ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



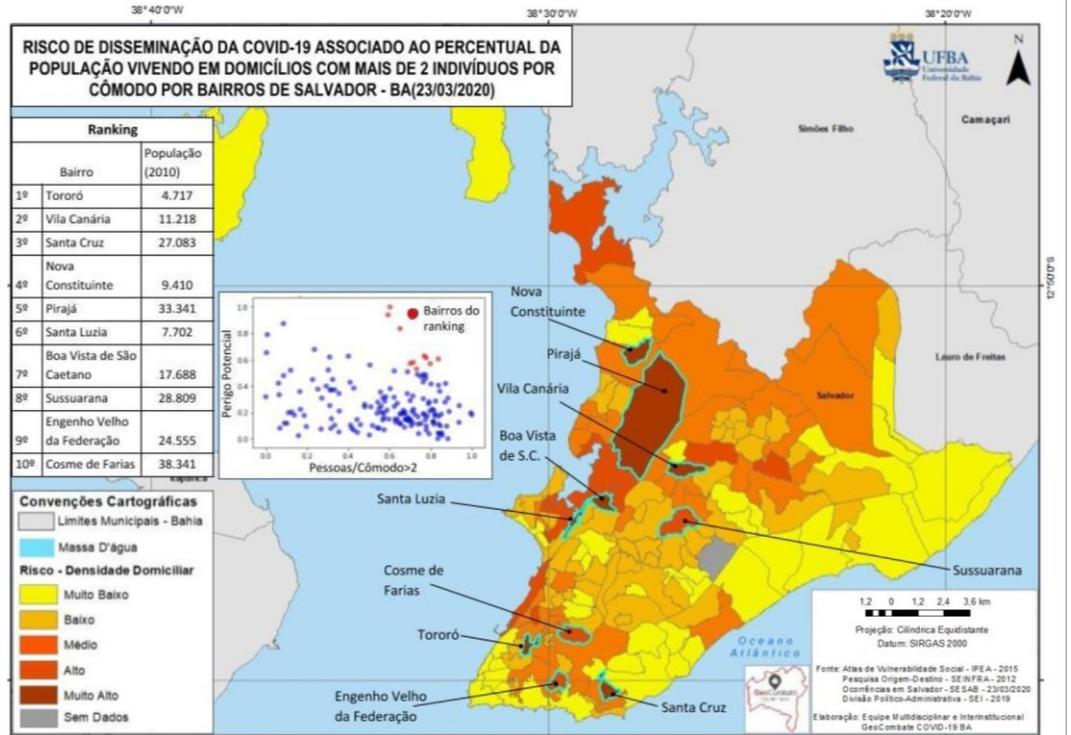
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 5 - Mapa de Risco de disseminação associado ao Índice de Vulnerabilidade Social em Salvador, BA (23/03/2020)



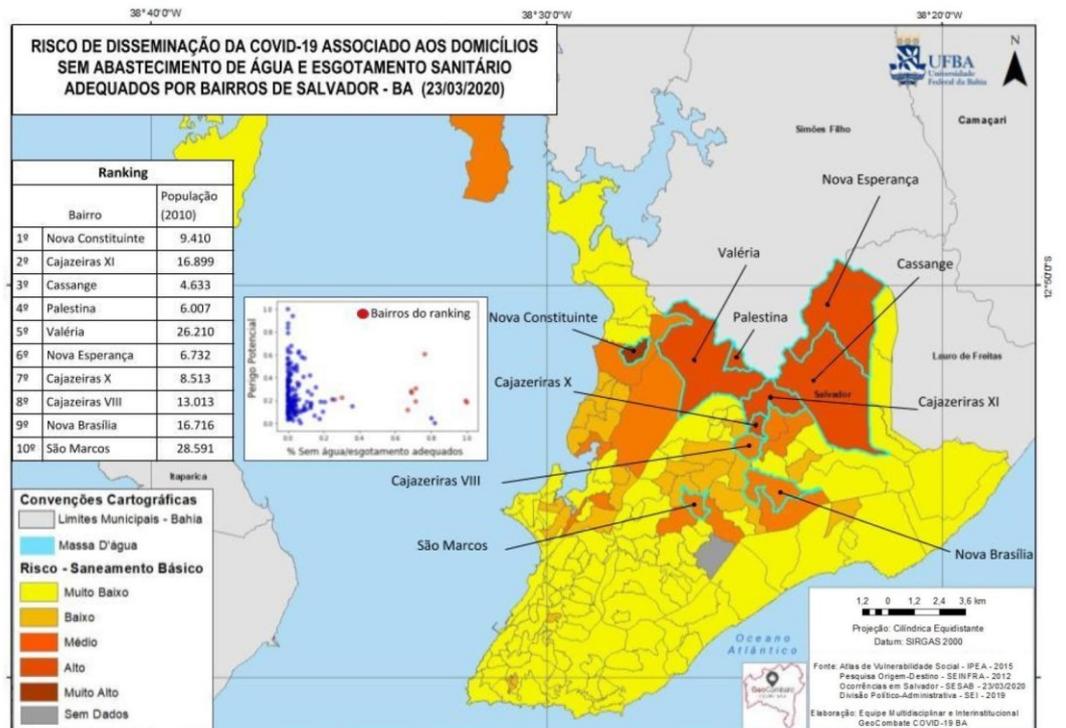
Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 6 - Mapa de Risco de disseminação associado à densidade de ocupação domiciliar



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 7 - Mapa de Risco de disseminação associado a vulnerabilidade ao abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequado



Fonte: Autoria própria (2023).

A análise dos mapas permite-nos suscitar importantes questionamentos: quais bairros combinam perigo potencial e risco em cada variável socioeconômica considerada? Ou seja, quais são os bairros que estão mais vulneráveis ao contágio? Os resultados permitem destacar regiões centrais da Área Urbana Consolidada, além daqueles pertencentes ao Subúrbio Ferroviário e Miolo, onde os índices de pobreza são historicamente mais elevados. Vale salientar a presença frequente dos bairros Tororó, Vila Canária, Santa Cruz, Pirajá, Nova Constituinte, Santa Luzia, Boa Vista de São Caetano e Sussuarana em posições críticas dos *rankings* destes índices.

Neste ponto, notou-se a importância de os governantes refletirem sobre a necessidade de ações prioritárias nestes locais por parte do poder público. Como orientação da OMS, os Indicadores de Risco aqui apresentados podem direcionar a escolha de locais de aplicação de testes diagnósticos, monitoramento dos casos e o subsequente isolamento dos indivíduos fora de suas residências nos casos em que a alta densidade domiciliar inviabiliza a quarentena doméstica.

Estas e outras análises com dados mais atualizados de ocorrências, considerando outros indicadores de vulnerabilidade e de capacidade de enfrentamento são também algumas recomendações que apontam a necessidade e urgência de estudos relevantes que podem ser desenvolvidos por este e outros grupos de pesquisa. Esses estudos complementares, bem como os dados e códigos utilizados na modelagem matemática e geoespacial para elaboração do trabalho aqui apresentado estão disponíveis no endereço eletrônico www.sites.google.com/view/geocombatecovid19ba.

LIMITAÇÕES E OPORTUNIDADES

Conforme já destacado, os dados de entrada do modelo apresentam restrições temporais importantes. Contudo, o caráter dinâmico do fenômeno requer uma rotina de atualização consistente, com o propósito de evitar erros de dimensionamento acerca da situação que Salvador está vivenciando. Sob essa perspectiva, alguns questionamentos são levantados: quais tipos de dados e quais outras dimensões podem ser importantes para alcançar uma maior acurácia da metodologia proposta? Qual o grau de acessibilidade e disponibilidade destes dados (a exemplo de política de dados abertos e infraestrutura de dados espaciais)?

Em primeiro lugar, o padrão de viagens pode ter sido substancialmente alterado em função das primeiras políticas de limitação da movimentação dos indivíduos pelo poder público. Portanto, seria importante ter acesso a dados mais confiáveis, a exemplo da bilheteria das linhas de transporte público sobre pneus e do Sistema Metroviário Salvador-Lauro de Freitas. Na escala regional, são importantes os dados de fluxo de passageiros do transporte intermunicipal e aéreo. Seguramente, a atualização destes dados pode alavancar significativamente a confiabilidade dos resultados produzidos. Destacamos ainda iniciativas de parcerias do poder público com empresas de telecomunicação, que compartilharam dados de atividades telefônicas em tempo real dos seus usuários (preservando o anonimato de seus clientes com a devida encriptação), como a implementada pela Prefeitura do Rio de Janeiro no dia 23/03/2020 (TIM, 2020). O

potencial de diminuição do tempo de resposta na atuação para a supressão do espalhamento do vírus torna-se bastante promissor neste cenário.

Em segundo lugar, a confiabilidade dos dados sobre a espacialização dos casos de COVID-19 está intimamente atrelada à acurácia com que foram reportados pela mídia e à defasagem natural com que os casos são identificados, dadas as limitações de diagnóstico da doença. Disso decorre que a utilização de dados oficiais e mais precisos tendem a melhorar a acurácia do método aqui proposto e, por conseguinte, a eficácia das ações do poder público.

O registro confiável, atualizado e espacialmente detalhado dos casos de COVID-19 ou outras possíveis crises futuras, no menor nível de desagregação possível, com os quais o poder público trabalha podem conferir a precisão adicional para que o presente método e outros que virão como fruto desta parceria necessitam para produzir resultados assertivos. Este avanço pode ser ainda maior caso estes dados sejam disponibilizados no nível de agregação do setor censitário e em formato de serviço web (*Web Feature Service - WFS*), por meio do qual inúmeros grupos de pesquisa poderão obter avanços significativos em suas análises.

A complexidade socioeconômica da cidade de Salvador suscita o debate sobre a tomada de decisões por parte do poder público e da sociedade. Observou-se que maiores taxas de letalidade provocadas pela COVID-19, por exemplo, estão associadas a grupos etários acima de 60 anos. Em Salvador, existe uma maior concentração espacial desses grupos em bairros com melhores indicadores socioeconômicos. Entretanto, a cidade é integrada direta e indiretamente através dos fluxos de origem e destino da população, de maneira que os dois tipos de vulnerabilidade estão conectados. A análise sistêmica de vulnerabilidade socioeconômica e vulnerabilidade pela idade/letalidade trará importantes elementos para o debate público.

De todo modo, indicou-se a importância da observância do perigo potencial e do risco associado aos impactos da COVID-19 em um grande número de bairros de Salvador. Reiteramos, enquanto cidadãos e pesquisadores, a importância do apoio científico e esperamos que alertas como os apontados sejam também utilizados como base técnica para a promoção de políticas públicas assertivas frente à crises. Boa ciência e gestão territorial podem salvar vidas e como consequência minimizar prejuízos de diversas ordens nestes cenários.

Risk of the spread of COVID-19 in Salvador's neighborhoods due to the movement of people and socioeconomic conditions

ABSTRACT

The emergence of the pandemic caused by the new coronavirus (SARS-COV-2) demanded close and urgent collaboration between academia and public authorities to, through scientific investigations, find more efficient guidelines for coping with the disease. The rapid spread of the virus called for preventive measures that the population could take. It is up to the government to support the most vulnerable population. Given this scenario, a risk analysis was carried out in the neighborhoods of Salvador regarding the spread of Covid-19 due to people's movement and socioeconomic conditions. The methodological procedure used data from previous research on public transport trips for work purposes. It was based on assumptions of civil defense in which the risk results from a population's potential danger and vulnerability. The aggregate results highlight central regions of the consolidated urban area of the city, in addition to those belonging to Subúrbio Ferroviário and Miolo, where poverty rates are historically higher. It is worth mentioning the frequent presence of neighborhoods in critical positions in the rankings due to their connection with communities highlighted by the number of cases and the vulnerability of their population, which indicates the public power increased attention to these locations, even though the number of instances of Covid-19, until then was not so high in the evaluated period.

KEYWORDS: COVID-19 pandemic. Geospatial Analysis. Risk Analysis.

REFERÊNCIAS

CIDADE, L. C. F. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. **Cadernos Metr pole**. v. 15 n. 29 : sustentabilidade e justi a socioambiental nas metr poles, 2013.

IMPERIAL COLLEGE COVID-19 RESPONSE TEAM. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID- 19 mortality and healthcare demand. WHO Collaborating Centre for Infectious Disease Modelling, MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis, Abdul Latif Jameel Institute for Disease and Emergency Analytics, Imperial College London. DOI: <https://doi.org/10.25561/77482>, 2020.

WALKER, P.; WHITTAKER, C.; WATSON, O. The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. WHO Collaborating Centre for Infectious Disease Modelling, MRC Centre for Global Infectious Disease Analysis, Abdul Latif Jameel Institute for Disease and Emergency Analytics, Imperial College London (2020).

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). WHO coronavirus briefing: Isolation, testing and tracing comprise the 'backbone' of response. Dispon vel em: <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/testing-tracing-backbone-who-coronavirus-wednesdays-briefing/>. Acessado em 27/03/2020.

SPOSITO, M.E.B., GUIMAR ES, R. B. Por que a circula o de pessoas tem peso na difus o da pandemia. Dispon vel em: <https://www2.unesp.br/porta#!/noticia/35626/por-que-a-circulacao-de-pessoas-tem-peso-na-difusao-da-pandemia>. Acessado em 27/03/2020.

TATEM, A. J.; ROGERS, D. J.; HAY, S. I. Global Transport Networks and Infectious Disease Spread. **Advances in Parasitology**. Europe PMC Funders, 2006.

RVACHEV, L.; LONGINI, I. M. A mathematical model for the global spread of influenza. **Mathematical Biosciences**, v. 75, n. 1, p. 3–22, 1985.

KRAEMER, M. U. G.; YANG, C. H.; GUTIERREZ, B.; WU, C. H.; KLEIN, B.; PIGOTT, D. M.; DU PLESSIS, L.; FARIA, N. R.; LI, R.; HANAGE, W. P.; BROWNSTEIN, J. S.; LAYAN, M.; VESPIGNANI, A.; TIAN, H.; DYE, C.; PYBUS, O. G.; SCARPINO, S. V. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. **Science**, p. eabb4218, 25 mar. 2020.

SATHLER, D.; LEIVA, G. A cidade importa: urbaniza o, an lise regional e segrega o urbana em tempos de pandemia de Covid-19. **Revista Brasileira de Estudos de Popula o**, v. 39, 2022.

THE GUARDIAN. China reports no domestic cases of coronavirus for first time since outbreak began. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/19/china-reports-no-domestic-cases-of-coronavirus-for-first-time-since-outbreak-began>. Acesso em 27/03/2020.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil**. 5. ed. Florianópolis: Centro de Estudos Pesquisas sobre Desastres/Universidade Federal de Santa Catarina - CEPED/UFSC, 2014.

GUIMARÃES, R. B.; GUERREIRO J. A. S.; PEIXOTO, J. A. S. Considerações sobre os riscos ambientais e urbanos no tocante aos desastres e emergências. **VERACIDADE**, Salvador, v.4, n.7, p. 51-65, mai 2008.

COSTA, M. A. MARGUTI, B. O. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros**. IPEA 2015.

TIM. **Prefeitura do Rio fecha parceria com a TIM para montar mapa de deslocamento durante a pandemia**. Disponível em: <https://www.tim.com.br/sp/sobre-a-tim/sala-de-imprensa/press-releases/institucional/prefeitura-do-rio-fecha-parceria-com-a-tim-para-montar-mapa-de-deslocamento-na-cidade-durante-a-pandemia>. Acessado em 27/03/2020.

Recebido: 15 dez. 2022

Aprovado: 22 mar. 2023

DOI: 10.3895/rbgeo.v11n2.16221

Como citar: BRITO, P. L.; PEDREIRA JR, J. U.; FERNANDES, V de O; VIANA, M.S.; PEDRASSOLI, J. C.; DELGADO, J. P. M. Risco dos bairros de Salvador ao espalhamento da COVID-19 decorrente da circulação de pessoas e condições socioeconômicas. **R. bras. Geom.**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 488-500, abr./jun. 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Patricia Lustosa Brito

Rua Aristides Novis, 2 - 8º andar, CEP 40210-630, Salvador, Bahia, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

