

Alternativas para salvar vidas em favelas durante a pandemia: a contribuição da dinâmica de sistemas

RESUMO

A pandemia relacionada à infecção pelo novo coronavírus (COVID-19) tem desafiado o mundo pela rápida contaminação. Medidas de prevenção e controle tentam poupar os sistemas de saúde. No Brasil, populações vivendo em favelas carecem de condições para o necessário isolamento social e não contam com saneamento básico. Este estudo descreve a mobilização voluntária de pesquisadores que adotaram a Dinâmica de Sistemas (DS) para simular diferentes alternativas de prevenção à COVID-19, como: remoção temporária de moradores de favelas, oferta de produtos de higiene, estimativa de cobertura de saneamento e possibilidade de ampliação de leitos de Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs). Como resultados, cinco estratégias foram listadas, em cenários otimista e pessimista para cada uma, estimando-se o número de vidas potencialmente salvas, dias sem UTI e número máximo de pessoas aguardando leito de UTI. Conclui-se que a DS é uma abordagem adequada para subsidiar políticas públicas e tomada de decisão em cenários complexos junto às comunidades envolvidas.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19. Saúde pública. Políticas públicas. Favelas. Dinâmica de Sistemas.

Gisele Lorena Diniz Chaves
gisele.chaves@ufes.br
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
Igor Czermainski de Oliveira
mriqoroliveira@gmail.com
Semente Negócios
Vinicius Picanço Rodrigues
vinicius.picanco@insper.edu.br
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa – INSPER (SP)
Cláudia Viviane Viegas
cldviegas@gmail.com
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Ellen Larissa de Carvalho Aquino
ellen.lcaquino@gmail.com
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

INTRODUÇÃO

Caracterizada como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS), a COVID-19 já havia atingido, até 3 de maio de 2020, quando da conclusão deste trabalho, mais de 3,5 milhões de pessoas em 187 países, registrando centenas de milhares de mortes (JHU, 2020). No Brasil, a pandemia iniciou-se oficialmente no final de fevereiro e expôs as fragilidades políticas, econômicas e sociais do país. Somado a este fator, a crise econômica vivenciada nos últimos anos e a restrição orçamentária para instituições de pesquisa e do setor de saúde ameaçam a necessária governança para o enfrentamento desta epidemia. Neste contexto, a população marginalizada das favelas foi especialmente afetada tanto pela epidemia em si quanto pelas medidas preventivas tomadas, tal como o trabalho remoto e distanciamento social (MACEDO et al., 2020).

Favelas são aglomerados caracterizados por agrupamentos de construções precárias, superiores a 50 unidades, com mais de três pessoas por cômodo e falta de infraestrutura básica – água tratada, saneamento, energia elétrica e telefonia. A população das favelas é estimada em mais de 11,6 milhões de pessoas (PASTERNAK e D’OTTAVIANO, 2016), o que inclui 5,6% da população brasileira. Somente no Estado do Rio de Janeiro esta taxa alcança 6,7% da população (IBGE, 2018). Moradores destes locais, segundo Macedo et al. (2020), são mais suscetíveis à volatilidade na renda, o que diminui o acesso às medidas preventivas recomendadas para combater a pandemia.

O acesso das populações vulneráveis aos serviços de saúde tende a ser menor do que a média. Além disso, a combinação de pobreza, elevado adensamento, falta de infraestrutura e exclusão social nas favelas brasileiras requerem políticas públicas efetivas e urgentes para conter o avanço da pandemia no país. Diante deste contexto, um grupo de pesquisadores e consultores brasileiros da área de Dinâmica de Sistemas se mobilizou voluntariamente para identificar os efeitos potenciais de medidas preventivas para esta população diante da pandemia da COVID-19 por meio de um simulador, contando com a participação social.

O objetivo foi estimar o potencial impacto de diferentes respostas ao enfrentamento da pandemia nas favelas brasileiras. Esses impactos foram medidos com relação à disponibilidade hospitalar e ao número de vidas potencialmente salvas em populações de baixa renda das favelas brasileiras. Assim, este trabalho tem como principal objetivo documentar e descrever o processo adotado desde o levantamento de medidas de combate à pandemia junto às comunidades vulneráveis até a indicação dos potenciais efeitos dessas medidas (APPELT, 2020).

METODOLOGIA

O processo de engajamento dos pesquisadores voluntários e o diálogo estabelecido com as comunidades, movimentos sociais, universidades, mídias e outras organizações foi baseado em uma combinação de modelagem participativa (VIDEIRA et al., 2010) e “ciência cidadã” (GRAY et al., 2017;

NEWMAN *et al.*, 2012). As necessidades e medidas foram levantadas junto ao movimento social “Favelas Contra o Coronavírus”, do Rio de Janeiro, cuja atuação se foca em divulgar as necessidades das comunidades em extrema vulnerabilidade e combater a desinformação e notícias falsas sobre a pandemia e seus efeitos.

Com os dados das favelas do Rio de Janeiro e a partir da interação com os atores locais, as medidas levantadas foram: 1) remoção temporária de moradores para espaços públicos; 2) remoção temporária para hotelaria; 3) subsídio a insumos de higiene; 4) renda básica para compra de produtos de higiene; 5) estruturação de medidas emergenciais de saneamento; 6) expansão da disponibilidade de UTI (leitos/dia); e 7) uso de máscaras de proteção facial. Os dados referentes a número de leitos de UTI foram obtidos junto ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2020).

Cerca de 19 pesquisadores, das mais diferentes áreas, se reuniram voluntariamente para desenvolver um simulador que pudesse estimar os potenciais efeitos das medidas e advogar junto ao poder público por medidas rápidas e eficazes para populações vulneráveis. O projeto era aberto a qualquer pessoa, independentemente de formação ou experiência. Arquivos online foram organizados publicamente para catalogar a coleta de dados e organizar a lista de tarefas de modelagem.

O método de modelagem e simulação utilizado foi a Dinâmica de Sistemas (STERMAN, 2002), já consolidado para avaliação de políticas públicas em ambientes complexos (GHAFFARZADEGAN; LYNEIS; RICHARDSON, 2011). Um simulador do modelo epidemiológico COVID-19 foi adaptado da empresa norte-americana Isee Systems, apoiado na modelagem da capacidade do Sistema Único de Saúde (SUS) do Rio de Janeiro, com dados disponibilizados pelo próprio SUS (ISEE, 2020). O simulador avaliou cenários otimista e pessimista relacionados a diferentes parâmetros de propagação e evolução da doença. A partir do modelo, um simulador foi disponibilizado e está disponível no site: <<https://www.favelascontracorona.com.br>>, assim como mais detalhes sobre dados de entrada utilizados e o modelo.

Como o espaço em que o modelo e o simulador operam são politizados, uma abordagem focada exclusivamente nos aspectos técnicos do modelo junto ao poder público não seria suficiente para avançar o debate. Por isso, atores acadêmicos e de veículos de mídia técnica foram inicialmente engajados para avaliar os resultados do modelo e discutir seus efeitos mais amplamente. Desta forma, um “efeito cascata” foi gerado, no qual veículos da grande mídia (FOLHA DE S. PAULO, 2020; GIRARDI, 2020; GLOBOPLAY, 2020), da mídia social alternativa (APPELT, 2020) e da mídia de disseminação científica (CANNABRAVA e FONTANETTO, 2020) passaram a divulgar o projeto e suas implicações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das medidas indicadas pela comunidade, foram propostas estratégias com diferentes níveis de atendimento a cada uma delas. Desta forma, as medidas foram organizadas em cinco estratégias, denominadas de A a E, e simuladas para os cenários otimista e pessimista em um horizonte de 720 dias.

Os principais parâmetros de entrada para cada estratégia proposta, assim como seus resultados das simulações estão apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Síntese das estratégias propostas e seus resultados

		ESTRATÉGIA A	ESTRATÉGIA B	ESTRATÉGIA C	ESTRATÉGIA D	ESTRATÉGIA E
Dados de Entrada	% população da favela temporariamente transferida	50%	15%	35%	5%	zero
	% população da favela recebendo produtos de higiene	50%	50%	50%	20%	25%
	% população com estruturas emergenciais de saneamento	44%	44%	30%	10%	zero
	Expansão UTI desde o início da epidemia	20 UTI/dia	35 UTI/dia	7 UTI/dia	8 UTI/dia	21 UTI/dia
Resultados	Vidas salvas (otimista; pessimista)	15400; 2180	10200; 1510	9800; 1350	3440; 421	4480; 588
	Dias sem UTI disponível (otimista; pessimista)	0; 34	43; 31	65; 37	60; 36	48; 33
	Número máximo de pessoas esperando UTI (otimista; pessimista)	0; 75400	379; 75900	106; 75900	1560; 76500	2090; 76500

Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que a Estratégia A é aquela com maior potencial para salvar vidas, o que minimiza o estrangulamento dos leitos de UTI nos hospitais. Entretanto, esta estratégia exige maior coordenação do poder público, visto que os dados de entrada devem refletir respostas ao mesmo tempo eficientes e condizentes com uma grande diversidade de pontos de vista (VIDEIRA et al., 2010; GRAY et al., 2017). Devido à incerteza neste cenário, as estratégias B, C, D e E são consideradas mais realistas, pois refletem os desafios em algumas das ações ou medidas tomadas. Isso implica maior tempo sem disponibilidade de UTIs, o que afeta a população total da área considerada. Verificou-se, também, que a combinação entre as medidas propostas indica, no mínimo, a possibilidade de serem poupadas 3,4 mil vidas em um cenário otimista ou 421 vidas em um cenário pessimista no contexto de vulnerabilidade que a população das favelas vivencia. Duas outras medidas foram cogitadas: o uso de máscaras, conforme Leung et al. (2020), traria impactos relevantes em todos esses cenários. A proposta de uma rota emergencial para ambulâncias nas favelas, sugerida por um dos parceiros sociais do projeto, foi excluída pela pouca praticidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreveu e destacou os resultados de um esforço coletivo, voluntário e participativo de pesquisadores e atores locais para estudar os potenciais efeitos de medidas de combate à pandemia em comunidades vulneráveis. Destaca-se a importância da abordagem participativa e comunitária

da Dinâmica de Sistemas como ferramenta que possibilita articular dados e visões interdisciplinares para a avaliação de políticas públicas em situações de extrema vulnerabilidade, instabilidade política e precariedade de recursos.

A adaptação de modelos existentes a ferramentas estruturadas por pesquisadores brasileiros contribui para a abertura de novas possibilidades de combinação de medidas de políticas públicas em favor das populações mais carentes do país. Novas versões do modelo podem ser parametrizadas e adaptadas a realidades regionais, bastando somente a obtenção dos dados e inserção no simulador disponibilizado no site. O simulador é de fácil utilização, contando com uma apresentação e descrição de uso. Portanto, a sua relevância não se restringe apenas à verificação da robustez do modelo já proposto, mas visa aproximar gestores públicos de métodos cientificamente sólidos de tomada de decisão em suas comunidades.

Alternatives for saving lives in slums during the pandemic: the contribution of dynamic systems

ABSTRACT

The pandemic related to the infection by the new coronavirus (COVID-19) has challenged the world due to the fast contamination. Prevention and control measures try to save the health systems. In Brazil, population living in slums lack conditions for the necessary social isolation and do not have basic sanitation. This study describes the voluntary mobilization of researchers that adopted System Dynamics (SD) to simulate different alternatives for COVID-19 prevention, as: temporary remotion of slum's dwellers, hygien products offering, estimative of sanitation coverage, and possibility of increasing the offering of Intensive Care Unities (ICUs) beds. As results, five strategies have been listed, in optimistic and pessimistic scenarios, for each one. There were estimated the number of potentially saved lives, days without ICU, and maximum number of persons waiting for a ICU bed. It was found that DS is a proper approach to subsidize public policies and decision making in complex scenarios joint to the involved communities.

KEYWORDS: COVID-19. Public health. Public policies. Slums. System Dynamics.

Alternativas para salvar vidas en barrios marginales durante la pandemia: la contribución de los sistemas dinámicos

RESUMEN

La pandemia relacionada con la infección por el nuevo coronavirus (COVID-19) ha desafiado al mundo debido a la rápida contaminación. Las medidas de prevención y control intentan salvar los sistemas de salud. En Brasil, la población que vive en barrios marginales carece de condiciones para el aislamiento social necesario y no tiene saneamiento básico. Este estudio describe la movilización voluntaria de investigadores que adoptaron la Dinámica del Sistema (SD) para simular diferentes alternativas para la prevención de COVID-19, como: traslado temporal de los habitantes de barrios marginales, oferta de productos higiénicos, estimación de cobertura de saneamiento y posibilidad de aumentar la oferta de Intensivo Cuidados de las unidades (UCI) camas. Como resultado, se han enumerado cinco estrategias, en escenarios optimistas y pesimistas, para cada una. Se calculó el número de vidas potencialmente salvadas, días sin UCI y el número máximo de personas que esperan una cama en UCI. Se descubrió que DS es un enfoque adecuado para subsidiar las políticas públicas y la toma de decisiones en escenarios complejos en conjunto con las comunidades involucradas.

PALABRAS CLAVES: COVID-19. Salud pública. Políticas públicas. Barrios de bajos recursos.

Sistemas dinâmicos.

AGRADECIMENTOS

À Isee Systems e ao “Favelas contra o Corona”.

REFERÊNCIAS

APPELT, H. No Rio, ONGs e coletivos se unem para conscientizar e arrecadar doações. **M Beta**. Disponível em: <https://medium.com/betaredacao/no-rio-ongs-e-coletivos-se-unem-para-conscientizar-e-arrecadar-doacoes-7bd920e5880b>. Acesso: 05/04/2020.

CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE (CNES), 2020. Disponível em: < <http://cnes.datasus.gov.br> >. Acesso: 10/04/2020.

CANNABRAVA, M.; FONTANETTO, R. 'Favelas Contra o Coronavírus' informa e mobiliza moradores. **Agência Fiocruz de Notícias**. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/favelas-contr-o-coronavirus-informa-e-mobiliza-moradores>>, 2020. Acesso: 05/04/2020.

FOLHA DE SÃO PAULO. Simulador mostra impacto de medidas contra coronavírus nas favelas. **Folha de São Paulo**, 20/04/2020, 15h21. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/empreendedorsocial/2020/04/simulador-mostra-impacto-de-medidas-contr-a-coronavirus-nas-favelas.shtml>>. Acesso: 22/04/2020.

GIRARDI, Giovana. Reduzir população em favelas e investir em hygiene podem salvar até 26 mil do coronavirus. **Jornal O Estado de S. Paulo**, 14/04/2020. Disponível em: <<https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,reduzir-populacao-em-favelas-e-investir-em-higiene-podem-salvar-ate-26-mil-do-coronavirus-em-sp,70003270650>>. Acesso: 15/04/2020.

GHAFFARZADEGAN, N.; LYNEIS, J.; RICHARDSON, G. P. How small system dynamics models can help the public policy process. **System Dynamics Review**, v. 27, n. 1, p. 22-44, 2011. <https://doi.org/10.1002/sdr.442>.

GLOBOPLAY. **Jornal da EPTV**, 1a. ed. São Carlos/Araraquara, 04/05/2020. Simulador sugere medidas de combate à Covid-19 no SUS em favelas. <https://globoplay.globo.com/v/8529331/programa/?fbclid=IwAR3KshYjP7QKZ1ErhJzU5iYo4F4fu7doSr12o9yVzS_fGegr539uhU8kG0I>. Acesso: 05/05/2020.

GRAY, S.; JORDAN, R.; CRALL, A.; NEWMAN, G.; HEMLO-SILVER, C.; HUANG, J.; NOVAK, W.; MELLOR, D.; FRENSLEY, T.; PRYSBY, M.; SINGER, A. Combining participatory modelling and citizen science to support volunteer conservation action. **Biological Conservation**, v. 208, p. 76–86, 1 abr 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2018 / **IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais**. - Rio de Janeiro: IBGE, 2018, Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101629.pdf>>. Acesso: 14/04/2020.

ISEE SYSTEMS. The COVID-19 Simulator. Version 3, **Isee Systems Inc**. March 2020. Disponível em: < <https://exchange.iseesystems.com/public/isee/covid-19-simulator/index.html#page1>>. Acesso: 18/04/2020.

JOHNS HOPKINGS UNIVERSITY & MEDICINE (JHU). **Coronavirus Resource Center**. Disponível em <https://coronavirus.jhu.edu/data>. Acesso: 03/05/2020.

LEUNG, N. H.; CHU, D. K.; SHIU, E. Y.; CHAN, K. H.; McDEVITT, J. J.; HAU, B. J., YEN, H.-L.; LI, Y.; IP, D.K.M; Ip; PEIRIS, J.S.M.; SETO, W.H.; LEUNG, G.M.; MILTON, D.K.; COWLING, B.J. Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. **Nature Medicine**, 1-5, <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2> .

MACEDO, Y.M.; ORNELLAS, J.S.; BOMFIM, H.F. COVID-19 nas Favelas e Periferias Brasileiras. **Boletim de Conjuntura BOCA**, Ano II, Volume 2, Nº 4, Boa Vista, 2020, pp. 50-54.

NEWMAN, G.; WIGGINS, A.; CRALL, A.; GRAHAM, E.; NEWMAN, S.; CROWSTON, K. The future of citizen science: emerging technologies and shifting paradigms. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 10, n. 6, p. 298–304, 1 ago 2012.

PASTERNAK, S.; D’OTTAVIANO, C. Favelas no Brasil e em São Paulo: avanços nas análises a partir da Leitura Territorial do Censo de 2010. **Cadernos MetrÓpole**, Vol. 18, N. 35, abril, 2016, pp. 75-99.

STERMAN, J. D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. **Working Paper Series ESD-WP-2003-01.13-ESD Internal Symposium**, MIT Sloan School of Management, 2002. Disponível em: < http://jsterman.scripts.mit.edu/Business_Dynamics.html>. Acesso: 10/03/2020.

VIDEIRA, N., ANTUNES, P., SANTOS, R., LOPES, R. A participatory modelling approach to support integrated sustainability assessment processes. **Syst. Res.**, 27: 446-460, 2010, doi:[10.1002/sres.1041](https://doi.org/10.1002/sres.1041).

Recebido: 06/05/2020

Aprovado: 16/07/2020

DOI: 10.3895/rts.v16n43.12216

Como citar: CHAVES, G.L.D.; et.al. Alternativas para salvar vidas em favelas durante a pandemia: a contribuição da dinâmica de sistemas. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 16, n. 43, p. 43-51, ed. esp. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/12216>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

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

