

# O potencial de propagação da COVID-19 e a tomada de decisão governamental: uma análise retrospectiva em Florianópolis, Brasil

*The potential spread of Covid-19 and government decision-making: a retrospective analysis in Florianópolis, Brazil*

Leandro Pereira Garcia<sup>I</sup> , Jefferson Traebert<sup>II</sup> , Alexandra Crispim Boing<sup>III,IV</sup> , Grazielli Faria Zimmer Santos<sup>V</sup> , Lucas Alexandre Pedebôs<sup>I</sup> , Eleonora d'Orsi<sup>III</sup> , Paulo Inacio Prado<sup>IV,VI</sup> , Maria Amelia de Sousa Mascena Veras<sup>IV,VII</sup> , Giuliano Boava<sup>VIII</sup> , Antonio Fernando Boing<sup>III,IV</sup> 

**RESUMO:** *Objetivo:* Analisar a relação entre o potencial de propagação do SARS-CoV-2 e as tomadas de decisão do governo municipal de Florianópolis, Brasil, quanto ao distanciamento social. *Métodos:* Foram analisados casos novos de COVID-19 com tratamento de *nowcasting* identificados em residentes de Florianópolis entre 1º de fevereiro e 14 de julho de 2020. Também foram examinados os decretos relacionados à COVID-19 publicados no Diário Oficial do Município entre 1º de fevereiro e 14 de julho de 2020. Com base nas ações dispostas nos decretos, analisou-se se elas promoviam o relaxamento, o aumento ou a manutenção das restrições vigentes, criando-se o Índice de Distanciamento Social. Para o período de 14 dias anteriores a cada decreto, calcularam-se os números de reprodução dependente do tempo ( $R_t$ ). Construiu-se uma matriz entre a classificação de cada decreto e os valores de  $R_t$ , verificando-se a consonância ou a dissonância entre o potencial de disseminação do SARS-CoV-2 e as ações dos decretos. *Resultados:* Foram analisados 5.374 casos de COVID-19 e 26 decretos. Nove decretos aumentaram as medidas de distanciamento social, nove as mantiveram e oito as flexibilizaram. Das 26 ações, nove eram consonantes e 17 dissonantes com a tendência indicada pelos  $R_t$ . Dissonâncias foram observadas com todos os decretos que mantiveram as medidas de distanciamento e os que as flexibilizaram. No segundo bimestre da análise houve a mais rápida expansão do número de casos novos e a maior quantidade de dissonâncias dos decretos. *Conclusão:* Observou-se importante divergência entre as medidas de distanciamento social com indicadores epidemiológicos no momento da decisão política.

**Palavras-chave:** Infecções por coronavírus. Epidemiologia. Tomada de decisões. Governo.

<sup>I</sup>Gerência de Inteligência e Informação, Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>II</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>III</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>IV</sup>Observatório COVID-19 Brasil – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>V</sup>Grupo de Pesquisa em Coprodução do Bem Público: Accountability e Gestão, Universidade do Estado de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

<sup>VI</sup>Instituto de Biologia, Universidade de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>VII</sup>Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – São Paulo (SP), Brasil.

<sup>VIII</sup>Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis (SC), Brasil.

**Autor correspondente:** Leandro Pereira Garcia, Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura de Florianópolis. Rua Conselheiro Mafra, 656, Centro, CEP: 88010-102, Florianópolis, SC, Brasil. E-mail: lpgarcia18@gmail.com

**Conflito de interesses:** Os autores Leandro Pereira Garcia, Matheus Pacheco de Andrade e Lucas Pedebôs declaram ser servidores da Secretaria Municipal de Saúde de Florianópolis. Os demais autores declaram não possuir conflito de interesses – **Fonte de financiamento:** nenhuma.

**ABSTRACT:** *Objective:* To analyze the association between the transmission potential of SARS-CoV-2 and the decisions made by the municipal government of Florianópolis (Brazil) regarding social distancing. *Methods:* We analyzed new cases of COVID-19 identified in Florianópolis residents between February 1 and July 14, 2020, using a nowcasting approach. Decrees related to COVID-19 published in the Official Gazette of the Municipality between February 1 and July 14, 2020 were also analyzed. Based on the actions proposed in the decrees, whether they loosened social distancing measures, or increased or maintained existing restrictions, was analyzed, thus creating a Social Distancing Index. Time-dependent reproduction numbers ( $R_t$ ) for a period of 14 days prior to each decree were calculated. A matrix was constructed associating the classification of each decree and the  $R_t$  values, analyzing the consonance or dissonance between the potential dissemination of SARS-CoV-2 and the actions of the decrees. *Results:* A total of 5,374 cases of COVID-19 and 26 decrees were analyzed. Nine decrees increased social distancing measures, nine maintained them, and eight loosened them. Of the 26 actions, 9 were consonant and 17 dissonant with the tendency indicated by the  $R_t$ . Dissonance was observed in all of the decrees that maintained the distance measures or loosened them. The fastest expansion in the number of new cases and the greatest amount of dissonant decrees was found in the last two months analyzed. *Conclusion:* There was an important divergence between municipal measures of social distancing with epidemiological indicators at the time of each political decision.

**Keywords:** Coronavirus infections. Epidemiology. Decision making. Government.

## INTRODUÇÃO

O SARS-CoV-2 é um novo patógeno que foi identificado em dezembro de 2019 em Wuhan, China, e que se tem espalhado rapidamente pelo mundo. Em 2 de agosto, havia registro de mais de 17 milhões de casos e 680 mil mortes em 216 países. Nesse dia o Brasil era o segundo país com maior número de casos e mortes no mundo<sup>1</sup>.

Até essa data ainda não havia tratamento ou vacina para o novo vírus, e dispunha-se de conhecimento limitado sobre sua infectividade e seu perfil clínico<sup>2</sup>. Assim, fazem-se necessárias outras formas de mitigar a propagação do vírus, que se dá por via respiratória. Tais medidas, denominadas em seu conjunto de medidas não farmacológicas, buscam reduzir o número de contatos infecciosos na população. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda como medidas não farmacológicas para controlar a doença a quarentena, o isolamento de pessoas com sintomas e o distanciamento social<sup>1</sup>. Adicionalmente, são recomendados o uso de máscaras faciais e a higienização das mãos<sup>1</sup>. Há evidências de que as medidas não farmacológicas são eficazes no controle da transmissão do COVID-19<sup>3-7</sup>. Elas diminuem a transmissão da doença e o número de casos graves, reduzindo, portanto, o impacto causado pela doença no sistema de saúde e diminuindo o número de pessoas mortas e de sobreviventes com sequelas. Essas medidas também reduzem a necessidade de hospitalização por outras condições, que poderiam gerar a competição por leitos com pacientes com SARS-CoV-2<sup>8</sup>.

A aplicação desse conjunto de medidas exige ação rápida do governo e dos diferentes setores da sociedade, com base em análises epidemiológicas e previsões baseadas em dados atualizados, confiáveis e em tempo oportuno. Assim, análises bem fundamentadas, pautadas por dados acurados, podem contribuir para melhorar a assistência aos pacientes, salvar vidas e gerenciar a crise econômica.

Modelos matemáticos e estatísticos têm sido cada vez mais utilizados para auxiliar na tomada de decisão e no planejamento de intervenções para o controle de epidemias<sup>9-11</sup>, incluindo a pandemia causada pelo SARS-CoV-2<sup>12-14</sup>. Recentemente, foram propostos estimadores estatísticos do número de reprodução dependente do tempo ( $R_t$ ) com base em um conjunto de premissas a respeito da dinâmica de epidemias<sup>11,15,16</sup>. Esses estimadores oferecem uma contribuição importante para o monitoramento dos esforços de enfrentamento das doenças<sup>17</sup>. Em documento técnico com recomendações sobre o monitoramento e o controle da COVID-19, a OMS classifica o  $R_t$  como critério-chave para se definir — particularmente em estudos subnacionais — se a epidemia está sob controle<sup>18,19</sup>. O  $R_t$  representa o número médio de casos secundários decorrentes de um caso primário infectado, no tempo  $t$ , se as condições permanecerem as mesmas após o tempo  $t$ <sup>15</sup>. Esse valor muda com as intervenções e com o avançar de uma epidemia. Surtos com  $R_t$  constantemente abaixo do valor um tendem a desaparecer. Segundo a OMS, a manutenção desse valor abaixo da unidade por pelo menos duas semanas é a melhor indicação de que a epidemia se encontra sob controle<sup>18,19</sup>. Se o  $R_t$  se mantiver acima de um, o surto tenderá a continuar<sup>11</sup>. Por isso, as intervenções de controle visam, em geral, à manutenção sustentada do  $R_t$  em valores inferiores a 1<sup>20</sup>.

No Brasil, o cenário epidemiológico da COVID-19 configura-se de forma particularmente preocupante, já que este é um país marcado pela desigualdade social, com milhões de pessoas vivendo sem acesso a saneamento básico, sem habitação adequada e com alta prevalência de doenças crônicas<sup>21</sup>. Em diversas e diferentes regiões do mundo, medidas não farmacológicas para promover o distanciamento social e diminuir a circulação viral foram adotadas. No entanto, até o presente momento, não há análises no contexto brasileiro sobre a relação entre adoção e flexibilização de medidas de distanciamento social e indicadores epidemiológicos no momento da decisão política. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre o potencial de propagação do SARS-CoV-2 e as tomadas de decisão do governo municipal de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, quanto ao distanciamento social.

## MÉTODOS

### DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de estudo de delineamento ecológico, que utilizou dados de casos de COVID-19 confirmados cujos sintomas tiveram início entre 1º de fevereiro e 14 de julho de 2020 em Florianópolis (SC) e decretos municipais relacionados à COVID-19 no mesmo período.

## FONTES DE DADOS E VARIÁVEIS

Em relação ao banco de dados sobre os casos, o governo municipal publica a base de casos confirmados de Florianópolis, que é submetida na mesma periodicidade a *now-casting*, técnica estatística utilizada para tratar artefatos produzidos pelo tempo decorrido entre a infecção e a respectiva notificação, e entre a notificação e a coleta dos exames<sup>22,23</sup>. Dessa base, foram extraídos os dados sobre casos confirmados por dia de início de sintomas<sup>23</sup>.

Ressalta-se que a notificação de casos suspeitos de COVID-19 no período de 24 horas é obrigatória no Brasil<sup>24</sup>. Em 14 de abril de 2020, Florianópolis adotou o mesmo critério recomendado pelo Ministério da Saúde para fins de notificação de casos suspeitos de COVID-19: febre acompanhada de tosse, dispneia, coriza ou garganta inflamada<sup>24</sup>. Os casos suspeitos podem ser confirmados por meio de testes de reação em cadeia da polimerase-transcriptase reversa em tempo real (RT-PCR), testes sorológicos ou critérios clínico-epidemiológicos.

Já os decretos da Prefeitura de Florianópolis são publicados no Diário Oficial do Município (DOM)<sup>25</sup>. Todos os decretos publicados no DOM entre 1º de fevereiro e 14 de julho de 2020 foram analisados e selecionaram-se aqueles que estavam relacionados com o enfrentamento da COVID-19. Para fins desta análise, as ações propostas em cada decreto foram estudadas.

## CÁLCULO DO $R_t$

O  $R_t$  e seu intervalo de confiança foram estimados para cada dia de estudo, utilizando-se o período de 30 dias. O método proposto por Cori et al.<sup>26</sup> foi empregado nesse cálculo por ser adequado para estimativas em tempo real<sup>2,26</sup>. Utilizou-se o método proposto por Parag e Donnelly<sup>27</sup> para se estimar a melhor janela de suavização nos períodos de 30 dias. Uma distribuição gama com média de 4,8 e desvio padrão de 2,3 foi utilizada para expressar a distribuição de intervalos seriais, que é usada na estimativa de  $R_t$ <sup>28</sup>.

Para analisar o potencial de propagação do SARS-CoV-2, o  $R_t$  foi estimado para os 14 dias anteriores à publicação de cada decreto. Esse é o período, conforme indicado pela OMS<sup>18</sup>, durante o qual o  $R_t$  deve permanecer abaixo de um para se definir como controlada a propagação da doença.

## ÍNDICE DE DISTANCIAMENTO SOCIAL DOS DECRETOS

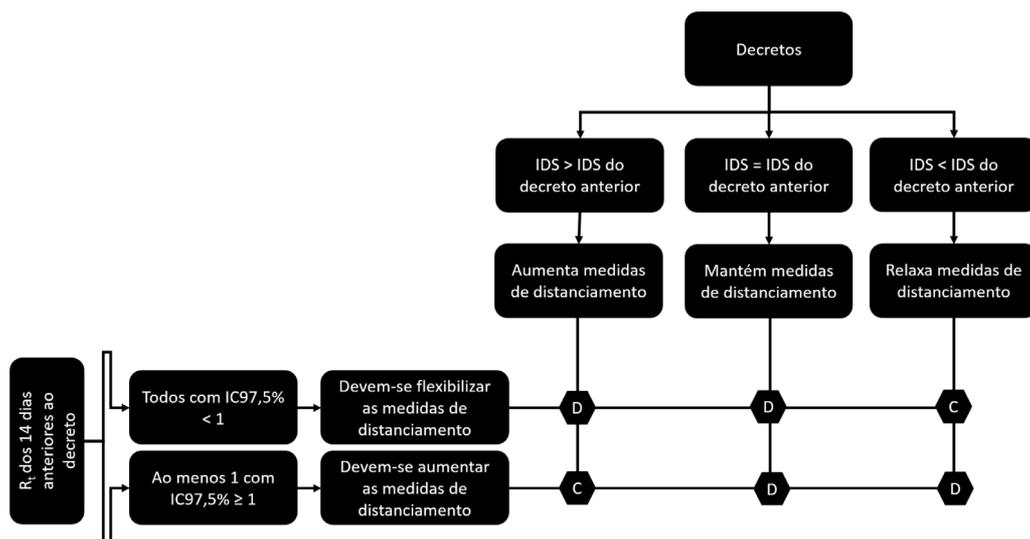
Para possibilitar a análise objetiva dos decretos, as restrições a cada atividade (como comércio, escritórios, parques públicos) foram mapeadas e os locais foram classificados em três categorias, de acordo com o resultado pretendido: fechado (por exemplo, *shopping centers* deveriam ser fechados); aberto (por exemplo, *shopping centers* poderiam permanecer

abertos); e aberto com restrição (por exemplo, *shopping centers* poderiam permanecer abertos desde que seguissem medidas restritivas). À classe “fechado” foi atribuído o valor um, à classe “aberto” o valor -1 e à classe “aberto com restrição” o valor 0. Assim, com base nessas ações, foi construído um Índice de Distanciamento Social (IDS). O IDS de um decreto foi calculado como a média dos valores de todas as suas ações para as atividades contempladas no decreto. Assim, decreto com IDS maior que o anterior recebeu a classificação “aumenta medidas de distanciamento”; com IDS inferior, “flexibiliza medidas de distanciamento”; e com IDS igual, “mantém medidas de distanciamento”.

## MATRIZ DE ANÁLISE

Construiu-se uma matriz entre a classificação de cada decreto e o  $R_t$  dos 14 dias que precederam sua publicação (Figura 1). Com base na matriz, analisou-se a consonância ou a dissonância entre o potencial de disseminação do SARS-CoV-2 e a situação-alvo, qual seja, o fortalecimento ou a flexibilização das ações de distanciamento social.

Seguindo a ideia de supressão, se o intervalo de credibilidade (IC95%) do  $R_t$  abrangesse o 1 ou fosse maior que esse valor em ao menos um dos 14 dias, assumiu-se que a tomada de decisão deveria ir no sentido de aumentar as ações de distanciamento social. Se o IC95% do  $R_t$  fosse menor que 1 em todos os 14 dias, as decisões deveriam se dar no sentido de flexibilizar as ações de distanciamento social. Dessa forma, quando a classificação foi ao encontro



C: consonância; D: dissonância.

Figura 1. Matriz de análise da relação entre o potencial de propagação do SARS-CoV-2 e a tomada de decisão do governo quanto ao distanciamento social.

do requerido pelo potencial de expansão do vírus, a situação foi classificada como consonante. Caso não, como dissonante.

Para avaliar a relação entre a dinâmica da epidemia e as medidas de restrição adotadas, confrontamos a curva de incidência, suavizada por regressão LOESS<sup>29</sup>, com as datas de publicação de cada decreto, classificado conforme descrito acima.

Todas as análises foram realizadas usando o *software* R versão 3.6.3. Scripts e bancos de dados estão disponíveis em: [https://github.com/lpgarcia18/propagacao\\_da\\_covid\\_19\\_e\\_decisao\\_governamental](https://github.com/lpgarcia18/propagacao_da_covid_19_e_decisao_governamental).

## CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Foram utilizados exclusivamente bancos de dados abertos, secundários e anonimizados. Assim, não houve submissão deste projeto a um Comitê de Ética em Pesquisa.

## RESULTADOS

Segundo dados com *nowcasting*, Florianópolis apresentava até 14 de julho de 2020 5.374 casos de COVID-19. O município publicou 26 decretos contendo ações de distanciamento social associados à doença, sendo o primeiro promulgado em 13 de março de 2020 e o último incluído nesta análise em 10 de julho de 2020. A classificação desses decretos e suas ações estão descritas no Quadro 1 do Material Suplementar.

O IDS apresentou aumento progressivo de março ao início de abril de 2020, decrescendo até meados de maio. Subiu novamente até meados de junho e, finalmente, apresentou queda até o término do estudo (Figura 2). Com base no IDS, nove decretos aumentaram as

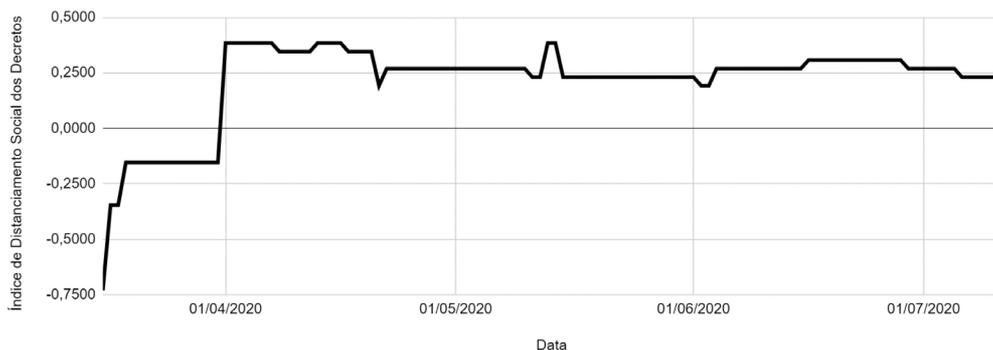
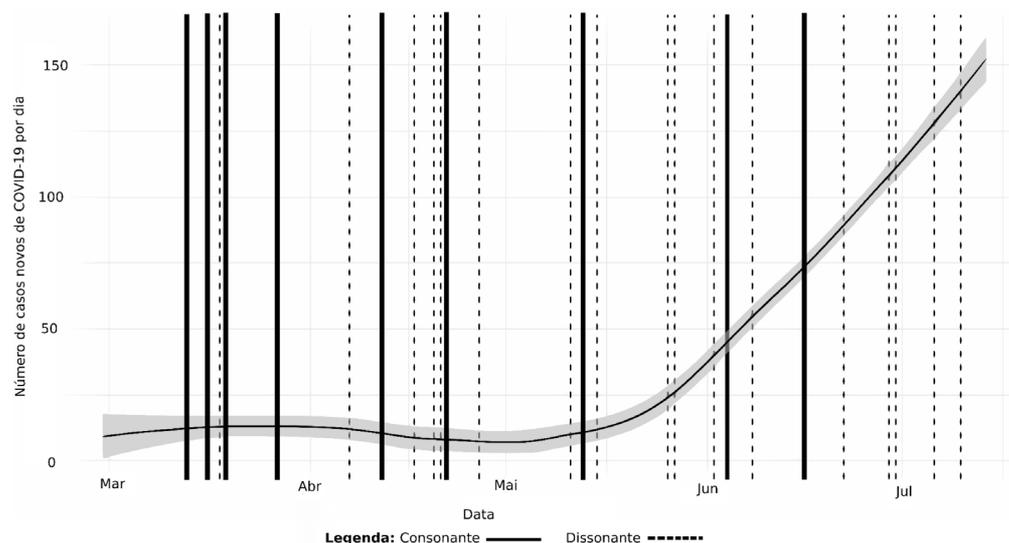


Figura 2. Índice de distanciamento social dos decretos relacionados à COVID-19, com ações que impactam o distanciamento social. Florianópolis (SC), 2020.

medidas de distanciamento social, em nove as medidas foram mantidas e oito as flexibilizaram. Os  $R_t$  dos 14 dias anteriores à publicação de cada decreto, com seus respectivos intervalos de confiança, a classificação de cada decreto e a análise das situações estão descritos na Tabela 1 do Material Suplementar.

Das 26 ações analisadas, nove eram consonantes e 17 dissonantes com a tendência indicada pelas estimativas do  $R_t$ . O IC95% do  $R_t$  englobou ou esteve acima de 1 em ao menos um dos 14 dias anteriores à publicação de todos os decretos. Dissonâncias foram observadas com todos os decretos que mantiveram as medidas de distanciamento, como o de 22 de junho, quando deveriam aumentá-las; e com decretos que as flexibilizavam, como o de 29 de junho, quando também deveriam aumentar as ações de distanciamento (Material Suplementar – Tabela 1).

Das nove situações consonantes, sete ocorreram nos dois primeiros meses do combate à COVID-19 no município, entre 13 de março e 13 de maio. Todas aumentaram as medidas de distanciamento social. O número de situações dissonantes também foi igual a sete no mesmo período. Nos dois meses que se seguiram, entre 14 de maio e 14 de julho, ocorreram duas situações consonantes e 10 situações dissonantes. Nesse período (segundo bimestre da análise) também se observa expansão mais rápida do número de casos novos por dia, quando comparado ao do período anterior (Figura 3).



Consonante: situação em que o decreto aumenta medidas de distanciamento social, quando o  $R_t$  é maior que um em pelo menos um dos 14 dias anteriores à sua publicação, ou quando diminui as medidas, quando o  $R_t$  é menor que um em todos os 14 dias; dissonante: demais situações.

Figura 3. Relação entre situações consonantes e dissonantes e o número e casos novos da COVID-19 por dia. Florianópolis (SC), 2020.

## DISCUSSÃO

Ao se analisar a relação entre o potencial de propagação do vírus SARS-CoV-2, medido pelo  $R_t$ , em Florianópolis e a tomada de decisão do governo municipal quanto ao distanciamento social, observou-se proporção maior de dissonância no período mais recente, correspondendo ao segundo bimestre de análise. Essa dissonância ocorreu no momento em que o número de casos no município aumentou de 25 novos por dia para mais de 150. O crescimento acelerado dos casos no período de flexibilização das medidas de distanciamento social pode ser um indício de que é necessário maior alinhamento entre a tomada de decisão relativa às medidas e a situação epidemiológica, de forma a possibilitar o controle da epidemia.

Existem evidências robustas quanto à efetividade das medidas não farmacológicas, principalmente o distanciamento social, no controle da disseminação do SARS-CoV-2.<sup>3-7</sup> Estratégias de supressão têm alcançado bons resultados, como os observados na Nova Zelândia<sup>30,31</sup>. Essas evidências, porém, indicam o potencial máximo de impacto das ações se oportunamente implementadas. Para tanto, a situação epidemiológica e a tomada de decisão governamental precisam estar alinhadas.

A atuação do governo federal brasileiro para o enfrentamento da COVID-19 no país encontra fortes críticas internacionais, especialmente pelos entraves colocados à implementação de medidas não farmacológicas<sup>32,33</sup>. Estados e municípios precisaram recorrer ao Supremo Tribunal Federal do Brasil para terem o direito assegurado de implantá-las<sup>34</sup>. O governo municipal de Florianópolis lançou uma série de decretos com ações voltadas a esse fim. O IDS calculado neste estudo mostra uma progressão rumo à implementação de ações voltadas ao fortalecimento do distanciamento social no município de meados de março ao início de abril. Após esse período, o IDS diminuiu, indicando flexibilização das medidas iniciais. Além disso, o maior valor de IDS foi de 0,385, indicando que as restrições nunca chegaram a abranger metade das atividades contempladas no conjunto de decretos. Como consideramos a seguir, as atividades têm peso diferente na redução de contatos. Ainda assim, o conjunto de ações aponta tendência do poder público a identificar mais atividades que deveriam prosseguir funcionando do que as que deveriam ter restrições, ao contrário do que se espera em políticas públicas de distanciamento.

A análise realizada entre o quadro epidemiológico do município e a tomada de decisão pelo governo em âmbito municipal aponta descompassos em vários momentos, principalmente no último bimestre de análise. Enquanto em 50% das situações analisadas no primeiro bimestre houve consonância entre a situação epidemiológica e a tomada de decisão, apenas 20% das situações foram consonantes no segundo bimestre. O aumento do IDS e a maior proporção de decisões consonantes coincidiram temporalmente com a estabilidade no número de novos casos da COVID-19 em Florianópolis no primeiro bimestre de análise. A redução do IDS e a maior proporção de situações dissonantes, por sua vez, coincidiram com o aumento de casos no segundo bimestre. O delineamento do estudo não permite,

porém, a afirmação de relações causais entre esses fenômenos, mas sugere que eles podem estar relacionados.

A homogeneização das ações implementadas pelos decretos para o cálculo do IDS faz deste estudo uma primeira aproximação. O cálculo do IDS torna possível, por exemplo, que o fechamento de um setor em um decreto possa ser substituído pelo fechamento de outro setor no seguinte, com ambos mantendo o mesmo IDS. O gestor político, no entanto, pode ter optado por trocar o fechamento de um setor de menor impacto no distanciamento social, no primeiro decreto, por outro com maior impacto no segundo. Assim, um refinamento futuro de nossa análise deve ponderar o IDS pelo impacto de cada ação.

Há que se levar em consideração, ainda, que esta é uma análise retrospectiva, sendo possível que suas estimativas não estivessem disponíveis para a tomada de decisão na data de publicação dos decretos. Ainda assim, chamam atenção as relações temporais entre a consonância da política, a situação epidemiológica e a estabilidade no número de casos, no primeiro bimestre de análise; e a dissonância e o aumento do número de casos, no segundo. Essas relações servem de indício para que decisões futuras do poder executivo municipal se pautem firmemente na situação de progressão do vírus. O presente estudo analisou a dimensão epidemiológica relacionada ao monitoramento da pandemia. Além da análise do potencial de crescimento da epidemia, única dimensão incluída nesta análise, é importante lembrar que outras dimensões, como a capacidade do sistema de saúde para acolher e tratar adequadamente os pacientes e da vigilância em saúde para identificar e monitorar casos suspeitos e comunicantes, precisam ser levadas em consideração pelos gestores<sup>35</sup>.

Regiões metropolitanas têm sido os principais locais de entrada e expansão da epidemia. Contribuem para isso suas conexões terrestres, marítimas e aéreas, bem como o maior adensamento populacional, com territórios em que há maior número de pessoas por cômodo nos domicílios. Não por acaso, somam-se às condições não adequadas de habitação outros fatores de risco, como a maior prevalência de doenças crônicas que constituem comorbidades para COVID-19. Por outro lado, é nessas metrópoles que se encontra a melhor infraestrutura material e institucional, criando um ambiente mais propício para soluções. A falta de coordenação entre o executivo nacional e o nível estadual propiciou enorme diversidade de contextos e respostas das instituições e da população à pandemia. Assim, apenas se analisando diferentes estratégias locais de enfrentamento será possível compor um quadro geral dessas respostas e aprender com as experiências.

Altmann et al.<sup>36</sup> ressaltam que, na discussão entre custos econômicos e propagação da doença, gestores devem ter à disposição os melhores dados possíveis. Mas a pandemia da COVID-19 reforça que a efetividade de políticas baseadas na ciência depende da iniciativa do poder político em implementá-las<sup>37</sup>. É desafiador para os poderes públicos balancearem as diferentes e profundas consequências da COVID-19, mas o controle da doença é essencial para a retomada da economia, sendo importante que as decisões e as comunicações sejam baseadas nas melhores evidências disponíveis e ocorram de forma transparente<sup>38</sup>.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [acessado em 29 jun. 2020]. Disponível em: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=Cj0KCQjwoub3BRC6ARIsABGhnybzd7kDQxOQ-d5DH4OGL9618VaGon1x74u2OP0ujUw8vngt-huulrUaAsrqEALw\\_wcB](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019?gclid=Cj0KCQjwoub3BRC6ARIsABGhnybzd7kDQxOQ-d5DH4OGL9618VaGon1x74u2OP0ujUw8vngt-huulrUaAsrqEALw_wcB)
2. Du Z, Xu X, Wu Y, Wang L, Cowling BJ, Meyers LA. Serial interval of COVID-19 among publicly reported confirmed cases. *Emerg Infect Dis* 2020; 26(6): 1341-3. <https://doi.org/10.3201/eid2606.200357>
3. Arslan S, Ozdemir MY, Ucar A. Nowcasting and forecasting the spread of COVID-19 and healthcare demand in Turkey, a modelling study. *medRxiv* 2020; 2020.04.13.20063305. <https://doi.org/10.1101/2020.04.13.20063305>
4. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Report 9: Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Londres: Imperial College; 2020.
5. Cowling BJ, Ali ST, Ng TWY, Tsang TK, Li JCM, Fong MW, et al. Impact assessment of non-pharmaceutical interventions against coronavirus disease 2019 and influenza in Hong Kong: an observational study. *Lancet Public Health* 2020; 5(5): e279-88. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30090-6](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30090-6)
6. Lai S, Ruktanonchai NW, Zhou L, Prosper O, Luo W, Floyd JR, et al. Effect of non-pharmaceutical interventions to contain COVID-19 in China. *Nature* 2020; 1: 1-7. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2293-x>
7. Centers for Disease Control and Prevention. Implementation of Mitigation Strategies for Communities with Local COVID-19 Transmission [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention; 2020 [acessado em 9 jul. 2020]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/community-mitigation.html>
8. IHME COVID-19 health service utilization forecasting team, Murray CJL. Forecasting COVID-19 impact on hospital bed-days, ICU-days, ventilator-days and deaths by US state in the next 4 months. *medRxiv* 2020; 114: 2020.03.27.20043752. <https://doi.org/10.1101/2020.03.27.20043752>
9. Polonsky JA, Baidjoe A, Kamvar ZN, Cori A, Durski K, Edmunds WJ, et al. Outbreak analytics: A developing data science for informing the response to emerging pathogens. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2019; 374(1776): 20180276. <https://dx.doi.org/10.1098/rstb.2018.0276>
10. Morgan O. How decision makers can use quantitative approaches to guide outbreak responses. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2019; 374(1776): 20180365. <https://dx.doi.org/10.1098/rstb.2018.0365>
11. Thompson RN, Stockwin JE, Gaalen RD, Polonsky JA, Kamvar ZN, Demarsh PA, et al. Improved inference of time-varying reproduction numbers during infectious disease outbreaks. *Epidemics* 2019; 29: 100356. <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2019.100356>
12. Giordano G, Blanchini F, Bruno R, Colaneri P, Di Filippo A, Di Matteo A, et al. Modelling the COVID-19 epidemic and implementation of population-wide interventions in Italy. *Nat Med* 2020; 26(6): 855-60. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0883-7>
13. Kucharski AJ, Russell TW, Diamond C, Liu Y, Edmunds J, Funk S, et al. Early dynamics of transmission and control of COVID-19: a mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis* 2020; 20(5): 553-8. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30144-4](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30144-4)
14. Jewell NP, Lewnard JA, Jewell BL. Predictive Mathematical Models of the COVID-19 Pandemic: Underlying Principles and Value of Projections. *JAMA* 2020; 323(19): 1893-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6585>
15. Fraser C. Estimating individual and household reproduction numbers in an emerging epidemic. *PLoS One* 2007; 2(8): e758. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0000758>
16. Gostic KM, McGough L, Baskerville E, Abbott S, Joshi K, Tedijanto C, et al. Practical considerations for measuring the effective reproductive number, Rt. *medRxiv* 2020; 2020.06.18.20134858. <https://doi.org/10.1101/2020.06.18.20134858>
17. Nishiura H, Chowell G. The effective reproduction number as a prelude to statistical estimation of time-dependent epidemic trends. In: Chowell G, Hyman JM, Bettencourt LMA, Castillo-Chavez C (eds.). *Mathematical and Statistical Estimation Approaches in Epidemiology*. Dordrecht: Springer; 2009.
18. World Health Organization. Considerations in adjusting public health and social measures in the context of COVID-19: Interim guidance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [acessado em 1º ago. 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/considerations-in-adjusting-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19-interim-guidance>

19. World Health Organization. Public health criteria to adjust public health and social measures in the context of COVID-19 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [acessado em 1º ago. 2020]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-criteria-to-adjust-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>
20. Camacho A, Kucharski A, Aki-Sawyer Y, White MA, Flasche S, Baguelin M, et al. Temporal Changes in Ebola Transmission in Sierra Leone and Implications for Control Requirements: a Real-time Modelling Study. *PLoS Curr* 2015; 7: ecurrents.outbreaks.406ae55e83ec0b5193e30856b9235ed2. <https://dx.doi.org/10.1371%2Fcurrents.outbreaks.406ae55e83ec0b5193e30856b9235ed2>
21. Cori A, Ferguson NM, Fraser C, Cauchemez S. A New Framework and Software to Estimate Time-Varying Reproduction Numbers During Epidemics. *Am J Epidemiol* 2013; 178(9): 1505-12. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt133>
22. Barreto ML, Barros AJD, Carvalho MS, Codeço CT, Hallal PRC, Carvalho MS, et al. What is urgent and necessary to inform policies to deal with the covid-19 pandemic in Brazil? *Rev Bras Epidemiol* 2020; 23: e200032. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720200032>
23. Garcia LP, Gonçalves AV, Andrade MP de, Pedebos LA, Vidor AC, Zaina R, et al. Estimating underdiagnosis of covid-19 with nowcasting and machine learning: experience from Brazil. *medRxiv* 2020; 2020.07.01.20144402. <https://doi.org/10.1101/2020.07.01.20144402>
24. Florianópolis. GetInfo\_Covid19 [Internet]. Florianópolis; 2020 [acessado em 15 jul. 2020]. Disponível em: [https://github.com/geinfosms/covid\\_geinfo/tree/master/nowcasting](https://github.com/geinfosms/covid_geinfo/tree/master/nowcasting)
25. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019. Vigilância integrada de Síndromes Respiratórias Agudas Doença pelo Coronavírus 2019, Influenza e outros vírus respiratórios. Versão 3. Brasília: Ministério da Saúde; 2020.
26. Florianópolis. Diário Oficial do Município [Internet]. Florianópolis; 2020 [acessado em 15 jul. 2020]. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/governo/index.php?pagina=govdiariooficial>
27. Parag KV, Donnelly CA. Using information theory to optimise epidemic models for real-time prediction and estimation. *PLoS Comput Biol* 2020; 16(7): e1007990. <https://dx.doi.org/10.1371%2Fjournal.pcbi.1007990>
28. Nishiura H, Linton NM, Akhmetzhanov AR. Serial interval of novel coronavirus (COVID-19) infections. *Int J Infect Dis* 2020; 93: 284-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.02.060>
29. Jacoby WG. Loess: a nonparametric, graphical tool for depicting relationships between variables. *Elect Stud* 2000; 19: 577-613. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(99\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(99)00028-1)
30. Li Z, Chen Q, Feng L, Rodewald L, Xia Y, Yu H, et al. Active case finding with case management: the key to tackling the COVID-19 pandemic. *Lancet* 2020; 396(10243): 63-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31278-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31278-2)
31. James A, Hendy SC, Plank MJ, Steyn N. Suppression and Mitigation Strategies for Control of COVID-19 in New Zealand. *medRxiv* 2020; 2020.03.26.20044677. <https://doi.org/10.1101/2020.03.26.20044677>
32. The Lancet. COVID-19 in Brazil: "So what?". *Lancet* 2020; 395(10235): 1461. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31095-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31095-3)
33. Baqui P, Bica I, Marra V, Ercole A, Schaar M van der. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. *Lancet Glob Health* 2020; 8(8): e1018-26. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30285-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30285-0)
34. Brasil. STF reconhece competência concorrente de estados, DF, municípios e União no combate à Covid-19 [Internet]. Brasil; 2020 [acessado em 17 jul. 2020]. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=441447&ori=1>
35. World Health Organization. Strengthening Preparedness for COVID-19 in Cities and Urban Settings Interim Guidance for Local Authorities [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [acessado em 1º ago. 2020]. Disponível em: <http://apps.who.int/bookorders>
36. Altmann DM, Douek DC, Boyton RJ. What policy makers need to know about COVID-19 protective immunity. *Lancet* 2020; 395(10236): 1527-9. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30985-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30985-5)
37. Carvalheiro JDR. Os coletivos da Covid-19. *Estud Av* 2020; 34(99): 7-24. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3499.002>
38. Lewnard JA, Lo NC. Scientific and ethical basis for social-distancing interventions against COVID-19. *Lancet Infect Dis* 2020; 20(6): 631-3. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(20\)30190-0](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30190-0)

Recebido em: 21/07/2020

Revisado em: 03/08/2020

Aceito em: 04/08/2020

Contribuição dos autores: Leandro Pereira Garcia: contribuiu para a concepção, desenho, coleta, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente para a análise estatística e de estruturação e redação do artigo. Jefferson Traebert: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo. Alexandra Crispim da Silva Boing: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo. Grazielli Faria Zimmer Santos: contribuiu para a concepção, coleta, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo. Lucas Alexandre Pedebôs: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo.

Eleonora d'Orsi: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo. Paulo Inacio Prado: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais, análise estatística e de estruturação do artigo. Maria Ameia de Sousa Mascena Veras: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais, análise estatística e de estruturação do artigo. Giuliano Boava: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais, análise estatística e de estruturação do artigo. Antonio Fernando Boing: contribuiu para a concepção, análise e interpretação de dados; contribuiu substancialmente na revisão crítica dos conteúdos intelectuais e de estruturação do artigo.

