



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA

MÔNICA APARECIDA DE PAULA DE SORDI

**Fatores associados à mortalidade por COVID-19 no estado de São Paulo:
um estudo ecológico multimunicípios.**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de
Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Rubens de Carvalho Nunes
Co-orientadora: Profa. Dra. Silvana Andréa Molina Lima

Botucatu
2022

Mônica Aparecida de Paula De Sordi

Fatores associados à mortalidade por COVID-19 no estado de São Paulo: um estudo ecológico multimunicípios

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Rubens de Carvalho Nunes
Co-orientadora: Profa. Dra. Silvana Andréa Molina Lima

Botucatu

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

De Sordi, Mônica Aparecida de Paula.

Fatores associados à mortalidade por COVID-19 no estado de São Paulo : um estudo ecológico multimunicípios / Mônica Aparecida de Paula De Sordi. - Botucatu, 2022

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Hélio Rubens de Carvalho Nunes

Coorientador: Silvana Andréa Molina Lima

Capes: 40406008

1. Serviços de informação. 2. Análise de regressão. 3. Estudos ecológicos. 4. Mortalidade. 5. COVID-19.

Palavras-chave: Agregação de dados; Análise de regressão; COVID-19; Estudos ecológicos.

MENÇÃO AO ÓRGÃO DE FOMENTO CAPES – PROGRAMA DE DEMANDA SOCIAL

Referente ao período de maio/2020 a maio/2022, à CAPES por meio do Programa de Demanda Social e aos responsáveis pela avaliação na concessão da bolsa pela Universidade Estadual Paulista no Departamento de Enfermagem que apoiaram e contribuíram nesta pesquisa, meus sinceros agradecimentos.

DEDICATÓRIA

A meus amores:

Pais: Valdéres e Anna Maria, que muitas vezes se doaram e renunciaram aos seus sonhos, para que eu pudesse realizar os meus.

Filhos: Camila e Rafael, que me apoiam em tudo o que faço na vida e pelo amor incondicional que temos.

Marido: Oswaldo, agradeço pela paciência e compreensão por momentos que estive ausente durante essa jornada intensa.

Minha irmã: Che que é uma guerreira em todos os sentidos e inspiração para mim, pela força que tem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu querido professor Hélio Rubens de Carvalho Nunes, a oportunidade de tê-lo como orientador no Mestrado, onde sua orientação foi a base de tudo neste momento tão importante em minha vida. Agradeço pela confiança, conselhos, ensinamentos e paciência, pois desenvolvemos esse trabalho em um momento de pandemia que modificou nossas vidas e exigiu de todos nós resiliência.

Agradeço aos meus colegas de trabalho pela compreensão e apoio durante todo o tempo que estive focada nas atividades e aulas do mestrado.

Agradecimento especial à minha Diretora, Juliana Machado Rugolo e a Profa. Silvana Andréa Molina Lima, que sempre me incentivaram a investir nesta jornada de conhecimento e sabedoria.

A meus colegas de trabalho que me auxiliaram e substituíram nos momentos em que não estive presente.

A meu amigo Lucas Frederico, pelo ombro e ouvido amigos em muitos momentos desse processo.

Muitíssimo obrigada!!

"Para os dias bons: sorrisos.

Para os dias ruins: paciência.

Para todos os dias: fé."

(AUTOR DESCONHECIDO)

RESUMO

Introdução: O entendimento da mortalidade por COVID-19 contribui para o aprimoramento das ações em saúde pública. **Objetivo:** Investigar os fatores associados à mortalidade por COVID-19 no estado de São Paulo. **Método:** Estudo ecológico incluindo todos os 645 municípios paulistas. Dados de clima, demografia, política, turismo, economia e saúde foram associados à mortalidade por COVID-19 por regressão linear múltipla com resposta normal. **Resultados:** A mortalidade por COVID-19 foi maior entre municípios com interesse turístico ($b = 20,4$ IC95% = (0,20 ; 40,5) ; $p = 0,047$), entre municípios com proporção elevada de habitantes acima de 60 anos de idade ($b = 106,4$ IC95% = (76,3 ; 136,5) ; $p < 0,001$), entre municípios com densidade demográfica elevada ($b = 73,9$ IC95% = (42,3 ; 105,5) ; $p < 0,001$) e foi menor entre municípios com proporção de habitantes empregados formais mais baixa ($b = -46,9$ IC95% = (-76,2 ; -17,6); $p = 0,002$). **Conclusão:** Ações de combate à mortalidade por COVID-19 devem ser direcionadas, principalmente, a municípios que possuem população com idade mais elevada, maior densidade demográfica e com maior população de empregados formais.

Palavras-chave: COVID-19, Estudos Ecológicos, Análise de Regressão, Agregação de Dados

ABSTRACT

Introduction: Understanding COVID-19 mortality contributes to the improvement of public health actions. Objective: To investigate the factors associated with mortality from COVID-19 in the state of São Paulo. Method: Ecological study including all 645 municipalities in São Paulo. Climate, demographics, politics, tourism, economics and health data were associated with COVID-19 mortality by multiple linear regression with normal response. Results: Mortality from COVID-19 was higher among municipalities with tourist interest ($b = 20.4$ 95%CI = (0.20 ; 40.5) ; $p = 0.047$), among municipalities with a high proportion of inhabitants over 60 years of age ($b = 106.4$ 95%CI = (76.3 ; 136.5) ; $p < 0.001$), among cities with high population density ($b = 73.9$ 95%CI = (42.3 ; 105.5) ; $p < 0.001$) and was lower among municipalities with a lower proportion of formally employed inhabitants ($b = -46.9$ 95%CI = (-76.2 ; -17.6); $p = 0.002$). Conclusion: Actions to combat mortality from COVID-19 should be directed mainly to municipalities that have an older population, greater demographic density and a greater population of formal employees.

Keywords: COVID-19, Ecological Studies, Regression Analysis, Data Aggregation

SUMÁRIO

1	REVISÃO DA LITERATURA	10
2	OBJETIVO	15
3	MÉTODO	15
3.1	Delineamento	15
3.2	Desfecho	15
3.3	Variáveis independentes	16
3.4	Análise dos dados	21
3.5	Ética	22
4	RESULTADOS	23
4.1	Perfil dos municípios	23
4.2	Modelagem	26
4.2.1	Relações bivariadas	26
4.2.2	Regressão múltipla	30
5	DISCUSSÃO	33
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS	37
	ANEXO 1	42
	ANEXO 2	44

1. REVISÃO DA LITERATURA

A “Coronavirus Disease” (COVID-19), doença causada pelo vírus “Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2” (SARS-CoV-2), já foi diagnosticada em mais de 458 milhões de pessoas e causou a morte de outras 6 milhões no mundo, desde o seu surgimento em dezembro de 2019. (Who, 2022). Sua transmissão ocorre, predominantemente, pelo contato com gotículas respiratórias carregadas de SARS-CoV-2 (Machado et al., 2020; Johansson et al., 2021). Atualmente, vacinas e distanciamento social são alguns dos métodos mais eficazes para seu controle (Rella et al., 2021).

No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 ocorreu no Estado de São Paulo, em fevereiro de 2020 (Moura et al., 2020; Bicalho et al., 2020). Menos de três meses após o primeiro caso, o Brasil já era o quarto país em número absoluto de casos e o sexto em óbitos por COVID-19. (Cavalcante et al., 2020). No Estado de São Paulo, os casos e óbitos por COVID-19 já somavam 1,4 milhão e 46,7 mil mortes, respectivamente, até dezembro de 2020. Nos três primeiros meses após o primeiro caso, o número de municípios paulistas com casos confirmados de COVID-19 subiu de 35 para 510, enquanto que a mortalidade subiu de 0,12 para 13,99 x 100 mil habitantes (Moura et al., 2020). Além disso, os primeiros meses da pandemia no Estado de São Paulo foram marcados pelo alto percentual de pessoas infectadas que necessitaram de unidade de terapia intensiva (54,2%) e ventilação mecânica (63,4%). (Lorenz et al., 2021).

Estudos com dados individuais já mostraram, por meio de estimativas da “Hazard Ratio” (HR) ou “Odds Ratio” (OR), que a ocorrência do óbito por COVID-19 está diretamente associada a fatores pré-hospitalares e intra hospitalares, tais como história de realização de transplantes (HR = 3,55 IC95% = (2,79 ; 4,52)), câncer

hematológico diagnosticado há menos de 1 ano (HR = 2,82 IC95% = (2,09 ; 3,81)), história de doenças neurológicas (HR = 2,58 IC95%=(2,38 ; 2,79)), idade igual ou maior que 60 anos (HR = 2,40 IC95%=(2,16 ; 2,66)), alteração renal com taxa de filtração glomerular < 30 (HR = 2,52 IC95%=(2,33 ; 2,72)), história de AVC ou demência (HR = 2,16 IC95% = (2,06 ; 2,27)), IMC maior que 40kg/m² (HR = 1,92 IC95%=(1,72 ; 2,13)), alta privação econômica (HR = 1,80 IC95% = (1,69 ; 1,91)), sexo masculino (HR = 1,59 IC95% = (1,53 ; 1,65)), pele da cor preta (HR = 1,48 IC95% = (1,30 ; 1,69)), história de doença cardíaca (HR = 1,17 IC95% = (1,12 ; 1,22)), tabagismo (HR = 1,84 IC95% = (1,17 ; 2,92)), escore SOFA (OR = 5,65 IC95% = (2,61 ; 12,23)), creatinina alterada (HR = 4,55 IC95% = (2,72 ; 7,62)), razão neutrófilo-linfócito (HR = 3,30 IC95% = (2,10 ; 5,19)), Dímero-D alterado (HR = 3,00 IC95% = (2,17 ; 4,16)), temperatura na admissão elevada (HR = 1,32 IC95% = (1,07 ; 1,64)) e tempo de tromboplastina parcial ativado (HR = 1,04 IC95% = (1,02 ; 1,05)) (Williamson et al., 2020 ; Chen et al., 2020; Zhou et al., 2020).

Em nível ecológico, a mortalidade por COVID-19 mostra-se associada a vários indicadores políticos e socioeconômicos. Mazzucchelli et al. (2020) com dados de 27 países europeus entre 01 e 29 de maio de 2020 observaram a associação positiva da mortalidade acumulada por COVID-19 e índice de democracia, índice de corrupção, total de dias até a centésima pessoa infectada, total de dias até o início do confinamento, total de dias até o fechamento definitivo dos colégios, total de dias até o início do cancelamento de reuniões e total de casos acumulados de COVID-19 até o início do confinamento, e encontraram uma associação negativa entre mortalidade acumulada por COVID-19 com a razão entre total de testes realizados e total de casos confirmados de COVID-19.

Su et al. (2020) com dados de 178 países entre 22 de janeiro de 2020 a 06 de abril de 2020 observaram que a mortalidade acumulada por COVID-19 se associou positivamente com a proporção de pessoas residentes em zona urbana, com o PIB per capita, com o total de gasto na área da saúde (em % do PIB nacional) e com o total de médicos por 1000 habitantes. Os autores também encontraram associação negativa da mortalidade por COVID-19 com o coeficiente de leitos hospitalares por 1000 habitantes, o coeficiente de enfermeiras e parteiras por 1000 habitantes, com o coeficiente de médicos por 1000 habitantes e com a proporção de pessoas que vivem na linha da pobreza.

Oliva et al. (2021) com dados de 20 regiões da Itália entre 01 de janeiro a 23 de setembro de 2020 observaram associação positiva da mortalidade acumulada por COVID-19 com a quantidade de idosos vivendo em instalações de vida assistida, total de testes com swab realizados, densidade populacional, exposição a poluição, taxa de ataque, PIB per capita, e associação negativa com quantidade de residentes africanos ou asiáticos, taxa de pessoas com diabetes e de pessoas com obesidades.

Assem et al. (2021), envolvendo 18 países vinculados às Nações Unidas selecionados aleatoriamente, investigaram os fatores associados à taxa de crescimento exponencial defasada mensal, de mortes por COVID-19 entre 01 de janeiro de 2020 a 30 de junho de 2020 e observaram associação positiva dos óbitos por esse vírus com a tendência de mobilidade para: mercearias e farmácias, locais de varejo e recreação, locais de trabalho, estações de trânsito (estações de metrô, de ônibus etc.) e umidade relativa. Também observaram associação negativa dos óbitos com a tendência de mobilidade para locais residenciais e temperatura média. Por fim e não menos interessante, observaram ausência de associação dos óbitos com o número de novos casos.

Sarmadi et al. (2021) com dados de 406 localidades do Reino Unido a partir de novembro de 2020 observaram associação positiva da mortalidade por COVID-19 com densidade populacional, idade média, condições climáticas de velocidade do vento e pressão atmosférica, observaram associação negativa com o ponto de orvalho médio e ausência de associação com umidade relativa do ar, temperatura média e altas temperaturas.

Qeadan, et al.(2021) com dados de 3142 condados do Estados Unidos até 02 de junho de 2020 observaram associação positiva da mortalidade por COVID-19 com a taxa de mortalidade por uso de opioides, proporção de pessoas da cor preta, renda familiar, densidade populacional, proporção de desempregados e quantidade de partículas finas inaláveis, com diâmetros que são geralmente 2,5 micrômetros ou menos, observaram associação negativa da mortalidade com a proporção de moradores em zona rural e temperatura máxima média e, por fim, observaram ausência de associação ecológica significativa da mortalidade por COVID-19 com a razão entre a proporção de moradores com idade acima de 65 anos sobre a proporção de moradores abaixo de 25 anos de idade, proporção de diabéticos, taxa de hospitalização por hipertensão arterial sistêmica, proporção de tabagistas, proporção de etilistas em estágios mais avançados, proporção de moradores com acesso a locais para atividade física e quantidade de profissionais da saúde.

Aung, et al. (2020) avaliaram dados de 25 países de diferentes regiões do mundo com informações de junho de 2020. Utilizando modelos lineares generalizados, os autores observaram associação negativa da razão da taxa de incidência de óbitos por COVID-19 com a frequência de genótipos II.

Rodriguez-Villamizar et al. (2021) com dados de 772 municípios da Colômbia até 17 de julho de 2020 observaram associação positiva da mortalidade por COVID-

19 com a proporção de moradores em zonas urbanas, densidade populacional e índice de pobreza, e observaram ausência de associação com a quantidade de partículas finas inaláveis, com diâmetros que são geralmente 2,5 micrômetros ou menos, com a proporção de moradores acima de 65 anos, com a quantidade leitos hospitalares, prevalência de diabetes, prevalência de doença renal crônica e número de testes.

Costa de Assis et al. (2021) com dados de 9 capitais brasileiras entre 26 de fevereiro de 2020 a 16 de maio de 2020, ajustando séries temporais na classe de modelos lineares generalizados com ligação gamma, observaram associação positiva da mortalidade por COVID-19 com a semana epidemiológica e densidade demográfica, e observaram ausência de associação com isolamento social e qualidade assistência pelo Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica PMAQ abaixo da média.

Apesar das evidências já produzidas, ainda há pouco conhecimento sobre os fatores associados à mortalidade por COVID-19. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi investigar os fatores associados à mortalidade por COVID-19 no Estado de São Paulo.

2. OBJETIVO

Investigar os fatores associados à mortalidade por COVID-19 no Estado de São Paulo.

3. MÉTODO

3.1 Delineamento

Foi conduzido um estudo ecológico do tipo “multiple group”, incluindo todos os 645 municípios do Estado de São Paulo. Estudos ecológicos utilizam agregados de indivíduos como unidades de análise e são conduzidos para levantar hipóteses, subsidiar ações governamentais, estimar incidência de eventos de saúde e testar associações entre variáveis observadas diretamente nos agregados. (Levin, 2006; Lott, 1988).

3.2 Desfecho

O desfecho considerado foi o coeficiente de mortalidade acumulada devido a COVID-19 no período compreendido entre 25 de fevereiro de 2020 (data do primeiro caso de COVID-19 confirmado no Estado de São Paulo, até o dia 30 de junho de 2021) (CM-COVID19). O período compreendido entre 25 de fevereiro e 30 de junho de 2021 foi escolhido considerando que, possivelmente, os valores do coeficiente de mortalidade já estariam estáveis na maioria dos 645 municípios.

O CM-COVID19 foi calculado do seguinte modo: no site do Sistema de Monitoramento Inteligente (SIMI-SP), que pode ser acessado por meio do endereço eletrônico <https://www.saopaulo.sp.gov.br/planosp/simi/>, acessou-se “Dados Abertos” e, em seguida, acessou-se “Casos e óbito por município e data” e, em seguida, acessou-se “Registro de casos e óbitos por município e data de notificação

no Estado de São Paulo”, de onde foram extraídos os arquivos “Dados COVID-19 por município SP.csv” e “Dicionário de dados – Covid-19 por município SP.pdf”. No arquivo “Dados COVID-19 por município SP.csv”, coluna “datahora”, foi filtrada a data “30/06/2021”. Ao filtrar esta data, foi possível acessar os óbitos registrados no Estado de São Paulo até 30 de junho de 2021 (coluna “óbitos”). Para o denominador do CM-COVID19, foi utilizada a população estimada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), obtida também no arquivo “Dados COVID-19 por município SP.csv” (coluna “pop”). Assim, o CM-COVID19 para cada município foi calculado dividindo-se a coluna “óbitos” pela coluna “pop” do arquivo “Dados COVID-19 por município SP”, multiplicando-se o resultado da divisão por 100.000.

3.3 Variáveis independentes

Foram consideradas 35 variáveis independentes, distribuídas nos domínios climático, demográfico, socioeconômico, turístico, político e saúde, sempre considerando o ano de referência mais recente disponível nos sistemas de informação.

Domínio climático

- Altitude em relação ao nível do mar (m).
- Temperatura média durante o outono entre 1961 a 1990 (°C).
- Temperatura média durante o inverno entre 1961 a 1990 (°C).
- Temperatura média durante a primavera entre 1961 a 1990 (°C).
- Temperatura média durante o verão entre 1961 a 1990 (°C).

Todas as variáveis deste domínio foram obtidas no site do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA nas datas referentes aos dados mais recentes, por meio do link <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>.

Domínio demográfico

- Razão de sexo no ano 2020.
- Proporção de habitantes entre 0 a 14 anos de idade (%). em 2020
- Proporção de habitantes com ou mais de 60 anos de idade (%). em 2020
- Grau de urbanização (%). em 2020
- Densidade demográfica (habitantes / km²). em 2020

Todas as variáveis do domínio climático foram calculadas a partir de dados extraídos do site da Fundação SEADE, por meio do link <https://repositorio.seade.gov.br/dataset/populacao-por-municipio-e-sexo>.

Domínio socioeconômico

- Proporção de habitantes com emprego formal em 2019 (%).
- Proporção de habitantes acima de 60 anos empregados em 2019 (%).
- Índice de Desenvolvimento Humano no ano 2020.
- Classificação do município segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social em 2018 (Dinâmico / Desigual / Equitativo / Em trânsito / Vulnerável).
- Ranking do município segundo o Índice Brasileiro de Privação em 2010 (Posição entre 1 a 645).

As duas primeiras variáveis deste domínio foram calculadas a partir de dados extraídos do site da Fundação SEADE, por meio do site <https://www.seade.gov.br/>. A terceira variável foi extraída do site do Atlas do Desenvolvimento Humano, por meio do link <http://www.atlasbrasil.org.br/#home>. A quarta variável foi extraída do site da Fundação SEADE e a quinta variável foi extraída do site da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, por meio do link <https://cidacs.bahia.fiocruz.br/ibp/indice/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20o%20%C3%8Dndice,e%20Brasil%20como%20um%20todo>.

Domínio turístico

- Município é turístico em 2018 (Sim/Não)
- Município tem interesse em se tornar turístico em 2018 (Sim/Não).

Todas as variáveis deste domínio foram criadas a partir dos dados disponíveis no site da Secretaria Estadual de Turismo do Estado de São Paulo por meio dos links: <https://www.turismo.sp.gov.br/dadetur/estancias> e <https://www.turismo.sp.gov.br/dadetur/mit>

Domínio político

- Grau de aderência que o partido político do prefeito de um município tem com o Governo Federal (em %). O grau de aderência é calculado a partir da comparação entre os votos dos deputados do partido do prefeito e a orientação do líder do governo federal, na câmara dos deputados e no senado federal, levando-se em conta as orientações de voto da liderança do governo e os votos dados pelos parlamentares. Seu cálculo levou em conta 347 votações nominais, realizadas entre fevereiro de 2019 e fevereiro de 2020, na Câmara dos Deputados e 230 votações nominais realizadas entre fevereiro de 2019 e setembro de 2020, no Senado Federal. O grau de aderência pode ser encontrado no site Congresso em Foco por meio do endereço: <https://congressoemfoco.uol.com.br/area/governo/exclusivo-os-12-partidos-que-formam-a-base-fiel-do-governo-na-camara/>
- Votos válidos atribuídos ao candidato a presidente Jair Messias Bolsonaro nas eleições de 2018 (%).
- Votos válidos atribuídos ao candidato a presidente Fernando Haddad nas eleições de 2018 (%).

As variáveis de votos recebidos pelos candidatos foram criadas a partir de dados extraídos no site do Tribunal Superior Eleitoral – TSE.

Domínio saúde

Subdomínio Força de trabalho da saúde

- Coeficiente de profissionais de saúde no ano 2019 (Número de auxiliares de enfermagem, técnicos de enfermagem, enfermeiros e médicos registrados em seus conselhos profissionais em 2019, dividido pelo tamanho da população, multiplicado por mil habitantes.)
- Coeficiente de vínculos empregatícios de médicos ou enfermeiros no SUS no ano de 2019 (Número de vínculos empregatícios de médicos ou enfermeiros no SUS em 2019, dividido pelo tamanho da população, multiplicado por mil habitantes).
- Coeficiente de vínculos empregatícios de médicos ou enfermeiros no SUS e não SUS no ano de 2019 (Número de vínculos empregatícios de médicos ou enfermeiros no SUS e fora do SUS em 2019, dividido pelo tamanho da população, multiplicado x mil habitantes).
- Proporção de pessoas cobertas por planos de saúde suplementar no ano 2017 (%).

As quatro variáveis anteriores foram calculadas a partir de dados extraídos da Fundação SEADE.

Subdomínio Funcionamento da saúde

- Existência de Conferência Municipal de Saúde no município em 2018 (Sim/Não).
- Existência da Estratégia em Saúde da Família no município em 2018 (Sim/Não).
- A população do município dispõe de serviço de atendimento de emergência (Risco de Vida 24 Horas) em 2018 (Sim/Não).
- Serviço de Vigilância sanitária realizado pela gestão municipal em 2018 (Sim/Não).
- Serviço de Vigilância epidemiológica realizado pela gestão municipal em 2018 (Sim/Não).

- Serviço de Controle de Endemias realizado pela gestão municipal em 2018 (Sim/Não).

As seis variáveis anteriores foram extraídas do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

- Percentual de internações por condições sensíveis a atenção primária no ano de 2015 (%).
- Média da cobertura vacinal entre os anos 2018, 2019 e 2020 (%).

Subdomínio mortalidade

- Coeficiente de óbito no geral com base na média de óbitos ocorridos entre os anos 2017, 2018 e 2019.
- Coeficiente de óbito hospitalar entre homens no ano de 2019
- Coeficiente de óbito hospitalar entre mulheres no ano de 2019

As cinco variáveis anteriores foram calculadas com dados ou extraídas no site do DATASUS.

As variáveis do domínio climático foram escolhidas com base em Su et al. (2020). As variáveis do domínio demográfico foram escolhidas com base nos trabalhos de Su et al. (2020) e Williamson et al (2020). As variáveis do domínio socioeconômico foram escolhidas com base nos trabalhos de Costa de Assis et al. (2020), Su et al. (2020) e Williamson et al (2020). As variáveis do domínio turístico foram escolhidas com base na suposição de que municípios com vocação turística podem ter recebido um fluxo maior de pessoas durante os primeiros meses da pandemia da COVID-19. As variáveis do domínio político foram escolhidas com base na suposição de associação entre preferências políticas e posicionamento sobre vacinação e isolamento social. As variáveis do subdomínio força de trabalho na saúde foram escolhidas com base no trabalho de Su et al. (2020). As variáveis dos

subdomínios funcionamento da saúde e morbimortalidade foram escolhidas com base na suposição de que municípios com melhores indicadores de funcionamento teriam um sistema de saúde mais bem organizado e, portanto, enfrentariam melhor a pandemia da COVID-19.

3.4 Análise dos dados

Primeiramente, a relação entre variáveis independentes numéricas e CM-COVID19 foi avaliada por gráficos de dispersão. As altas concentrações dos valores das variáveis independentes dificultou a identificação da relação entre variáveis independentes e CM-COVID19 e, por isso, as variáveis numéricas independentes foram transformadas em percentis. Em seguida, foram ajustadas regressões lineares simples com resposta normal para explicar o CM-COVID19 em função de cada variável independente. As variáveis independentes que apresentaram associação a nível $p < 0,20$ foram consideradas candidatas a serem incluídas em um modelo de regressão linear múltipla com resposta normal. As variáveis independentes candidatas tiveram a direção de sua associação com o CM-COVID19 classificada em plausível, improvável e contraditória a literatura. As variáveis com direção contraditória ou improvável foram descartadas. As variáveis com direção plausível foram associadas/correlacionadas entre si, com o objetivo de evitar que variáveis independentes correlacionadas fossem levadas ao modelo de regressão múltipla. Por fim, foi ajustado um modelo de regressão linear múltipla com resposta normal para explicar o CM-COVID19 em função das variáveis que apresentaram $p < 0,20$ na análise bivariada, que apresentaram relação com direção plausível e com fraca correlação/associação entre si. A adequação do modelo de regressão linear múltipla ajustado foi avaliada investigando a normalidade dos resíduos ordinários por

Shapiro-Wilk e por histograma, a heterocedasticidade por análise gráfica de dispersão entre resíduos e valores preditos, a multicolinearidade por fator de inflação da variância, a presença de pontos de alavanca por Leverage, pontos influentes por distância de Cook, pontos influentes sobre as estimativas dos coeficientes de regressão por DFBetas, pontos influentes sobre os valores preditos por DFFIT, pontos influentes sobre a precisão geral por COVRATIO. Foi utilizado o software SPSS 21.0

3.5 Ética

Conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde número 510 de 7 de abril de 2016, a condução deste estudo foi isenta da avaliação pelo sistema CEP/CONEP por ser um estudo ecológico que utiliza dados secundários, sem a possibilidade de identificação individual de pessoas.

4. RESULTADOS

4.1 Perfil dos municípios

A distribuição dos valores do CM-COVID19 entre os 645 municípios do estado de São Paulo é apresentada sob três perspectivas (Figura 1). O Box Plot (Figura 1a) mostra a simetria existente na distribuição dos valores abaixo e acima da mediana, estimada em 246,7 óbitos x 100 mil habitantes. O histograma (Figura 1b) mostra a distribuição do CM-COVID19 em faixas, podendo-se observar maior concentração do CM-COVID19 em torno de 200 mortes por 100 mil habitantes. O mapa temático (Figura 1c) permite observar a distribuição geográfica dos valores do CM-COVID19, sugerindo uma distribuição espacial com padrão aleatório.

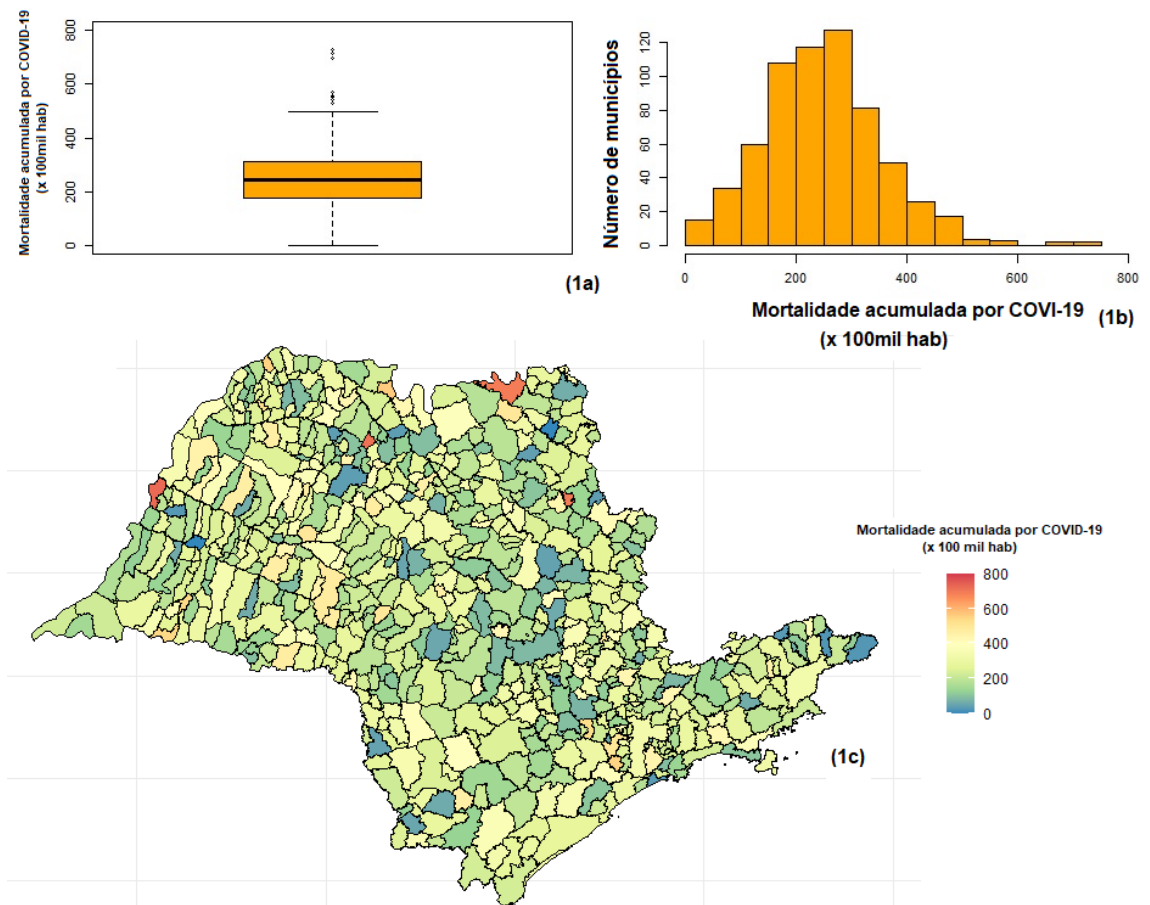


Figura 1. Box plot (1a), histograma (1b) e mapa temático dos valores do CM-COVID19 (1c)

Os 645 municípios do Estado de São Paulo possuem, em mediana, 546 metros de altitude, temperatura entre 18,8°C a 24,1°C, 18,2% de habitantes com idade até 14 anos, 16,6% de habitantes com 60 anos ou mais, 91,3% de urbanização e 40,4 habitantes /km². Sob ponto de vista socioeconômico, possuem, em mediana, 19,5% da população empregada, 6,5% da população acima dos 60 anos empregada e 9,5% dos municípios são considerados vulneráveis. Sob aspecto político, os municípios possuem, em mediana, 91% de aderência com o Governo Federal e os candidatos Jair Messias Bolsonaro e Fernando Haddad receberam, em mediana, 71,7% e 28,3% de votos válidos nas eleições presidenciais de 2018, respectivamente. Na área do turismo, 31,9% dos municípios já são turísticos e 20,0% têm interesse em se tornar. No campo da saúde, os municípios possuem, em mediana, 9,3 profissionais de saúde por mil habitantes, 19,4% de habitantes cobertos por saúde suplementar e 80,6% de cobertura vacinal. Cerca de 90,5% possuem conselho municipal de saúde, 92,4% possuem estratégia de saúde da família e 95,3% possuem serviço de emergência 24 horas. A mortalidade geral dos municípios é, em mediana, 744 óbitos por 100 mil habitantes, enquanto que o CM-COVID19 apresentou mediana de 246,8 óbitos por 100 mil habitantes (Tabela 1).

Tabela 1 – Perfil dos 645 municípios do Estado de São Paulo.

Variável	Med	(min ; max)
Domínio climático		
Altitude (m)	546,0	(0,0; 1628,0)
Temperatura média no outono (°C)	22,0	(14,4; 24,7)
Temperatura média no inverno (°C)	18,8	(10,4; 22,2)
Temperatura média na primavera (°C)	22,4	(14,4; 25,9)
Temperatura média no verão (°C)	24,1	(16,8; 26,9)
Domínio demográfico		
Razão de sexo	1,0	(0,9; 4,1)

População com até 14 anos de idade (%)	18,2	(6,3; 25,1)
População com 60 anos de idade ou mais (%)	16,6	(8,3; 29,4)
Grau de urbanização (%)	91,3	(25,9; 100,0)
Densidade demográfica (hab./Km ²)	40,4	(3,8; 13923,4)

Domínio socio econômico

População empregada (%)	19,5	(5,3; 100,0)
População com 60 anos ou mais empregada (%)	6,5	(1,8; 50,0)
Índice de desenvolvimento humano municipal	0,7	(0,6; 0,9)
Índice brasileiro de privação	323	(1; 645)

Classificação do município segundo o Índice paulista de responsabilidade social

Dinâmico	112 (17,4%)
Desigual	75 (11,6%)
Equitativo	218 (33,8%)
Em transição	179 (27,8%)
Vulnerável	61 (9,5%)

Domínio político

Grau de aderência (%)	91,0	(15,0; 97,0)
Votos atribuídos a Jair Messias Bolsonaro no 2º turno das eleições presidenciais de 2018 (%)	71,7	(33,1; 89,2)
Votos atribuídos a Fernando Haddad no 2º turno das eleições presidenciais de 2018 (%)	28,3	(10,8; 66,9)

Domínio turístico

Município turístico	206 (31,9%)
Município com interesse em ser turístico	129 (20,0%)

Domínio saúde

Subdomínio Força de trabalho da saúde

Profissionais de saúde (x 1000 hab.)	9,3	(1,5; 48,0)
Médicos ou enfermeiros no SUS (x 1000 hab.)	1,8	(0,2; 11,3)
Médicos ou enfermeiros no geral (x 1000 hab.)	2,0	(0,2; 12,3)
População coberta por saúde suplementar (%)	19,4	(1,0; 88,5)
Internações por condições sensíveis a atenção primária (%)	23,4	(6,6; 63,0)
Média da cobertura vacinal (%)	80,6	(23,0; 209,4)

Subdomínio Funcionamento da saúde

Município possui conselho municipal de saúde	584	(90,5%)
--	-----	---------

Município possui programa de saúde da família	596	(92,4%)
Município possui serviço de emergência 24 horas	615	(95,3%)
Município possui vigilância sanitária	638	(98,9%)
Município possui vigilância epidemiológica	630	(97,7%)
Município possui controle de endemias	614	(95,2%)
Subdomínio morbimortalidade		
Mortalidade geral (x 100 mil hab.)	744,7	(403,2; 1191,8)
Óbito hospitalares entre homens (x 1000 homens)	20,6	(6,6; 106,9)
Óbito hospitalar entre mulheres (x 1000 mulheres)	20,2	(5,0; 104,0)
Desfecho		
Mortalidade por COVID-19 até 30 de junho de 2021 (x 100 mil habitantes)	246,8	(0,0; 730,3)
Resumos descritivos em mediana (med.), mínimo (min) e máximo (máx.).		

4.2 Modelagem

4.2.1 Relações bivariadas

A Tabela 2 apresenta as associações bivariadas entre as variáveis independentes e o CM-COVID19.

No domínio climático, a variável altitude apresentou relação improvável (municípios mais altos tendem para mortalidade mais baixa) e todas as variáveis de temperatura apresentaram relação que contradiz a literatura (municípios com baixas temperaturas tendem para CM-COVID19 mais baixo). Logo, nenhuma variável deste domínio foi conduzida à regressão múltipla.

No domínio demográfico, a variável razão de sexo apresentou relação que contradiz a literatura (municípios com mais homens tendem para CM-COVID19 mais baixo), enquanto que as variáveis: população com idade até 14 anos, população com 60 anos ou mais, grau de urbanização e densidade demográfica apresentaram relação plausível (municípios com menos habitantes até 14 anos, com mais habitantes à partir de 60 anos, mais urbanizados e com maior densidade demográfica tendem para CM-COVID19 mais elevado). Entretanto, as variáveis

população com idade até 14 anos e população com 60 anos ou mais são linearmente correlacionadas ($r = 0,76$; $p < 0,001$), assim como as variáveis grau de urbanização e densidade demográfica também ($r = 0,68$; $p < 0,001$). Logo, apenas as variáveis população com idade maior ou igual a 60 anos e densidade demográfica foram conduzidas à regressão múltipla.

No domínio econômico, todas as variáveis com $p < 0,20$ apresentaram relação plausível em razão da menor exposição ao vírus SARS-Cov-2 (municípios com menos habitantes empregados, com índice de desenvolvimento humano mais baixo, com maiores índices de privação e classificados como vulneráveis segundo o índice paulista de responsabilidade social tendem para CM-COVID19 mais baixo). Entretanto, todas essas variáveis são correlacionadas - população empregada e índice de desenvolvimento humano ($r = 0,46$; $p < 0,001$), população empregada e índice brasileiro de privação ($r = 0,55$. $P < 0,001$), índice de desenvolvimento humano e índice brasileiro de privação ($r = 0,77$; $p < 0,001$) e classificação dos municípios segundo índice paulista de responsabilidade social com as variáveis população empregada ($X^2=251$; $p<0,001$), índice de desenvolvimento humano ($X^2=183$; $p<0,001$) e índice brasileiro de privação ($X^2=197$; $p<0,001$). Logo, somente a variável população empregada foi conduzida à regressão múltipla.

No domínio político, as variáveis com $p < 0,20$ com sentido plausível foram votos atribuídos ao candidato Jair Messias Bolsonaro e votos atribuídos ao candidato Fernando Haddad. Porém, como a correlação linear negativa é perfeita entre estas duas variáveis, optou-se por conduzir à regressão múltipla a variável votos atribuídos ao candidato Jair Messias Bolsonaro.

No domínio turístico, a variável com $p < 0,20$, município com interesse em se tornar turístico, apresentou sentido plausível (municípios com interesse em se tornar

turísticos apresentaram CM-COVID19 mais elevado). Logo, esta variável foi conduzida à regressão múltipla.

No domínio saúde, todas as variáveis com $p < 0,20$ do subdomínio força de trabalho apresentaram relação improvável (municípios com menos profissionais de saúde, menos médicos e enfermeiros no SUS e fora do SUS, menor cobertura de saúde suplementar e com menor cobertura vacinal tendem para mortalidade por COVID-19 mais baixa), assim como as variáveis do subdomínio funcionamento (municípios com conselho municipal de saúde, com programa de saúde da família, com serviço de emergência 24 horas e com equipes de vigilância sanitária e epidemiológica tendem para mortalidade por COVID-19 mais elevada). Dentre as variáveis do subdomínio morbimortalidade, as variáveis com $p < 0,20$ mortalidade geral, mortalidade hospitalar entre homens e entre mulheres apresentaram sentido plausível (municípios com mortalidades geral e hospitalar entre homens e entre mulheres tendem para mortalidade por COVID-19 mais elevada). Entretanto, as variáveis mortalidade geral e mortalidade hospitalar entre homens apresentaram correlação linear ($r = 0,60$; $p < 0,01$), assim como as variáveis mortalidade hospitalar entre homens e mortalidade hospitalar entre mulheres ($r = 0,80$; $p < 0,001$). Logo, dentre as variáveis do domínio saúde, apenas a variável mortalidade geral foi conduzida à regressão múltipla.

Tabela 2 – Relações bivariadas entre cada variável independente com o CM-COVID19, estimadas por regressão linear simples com resposta normal.

Variável	β	(IC95%)	p
Domínio climático			
p-Altitude (m)	-64,6	(-93,3; -35,8)	< 0,001
p-Temperatura média no outono (°C)	-127,5	(-154,9; -100,0)	< 0,001
p-Temperatura média no inverno (°C)	-126,7	(154,2; -99,3)	< 0,001
p-Temperatura média na primavera (°C)	-122,0	(-149,6; -94,4)	< 0,001
p-Temperatura média no verão (°C)	-115,3	(-143, 1; -87,6)	< 0,001
Domínio demográfico			
p-Razão de sexo	-67,0	(-95,8; -38,3)	< 0,001
p-População até 14 anos (%)	77,9	(49,3; 106,5)	< 0,001
p-População com 60 anos ou mais (%)	75,2	(46,6; 103,9)	< 0,001
p-Grau de urbanização (%)	72,5	(45,0; 100,0)	< 0,001
p-Densidade demográfica (hab./km ²)	47,9	(18,9; 76,9)	0,001
Domínio socioeconômico			
p-População empregada (%)	-64,6	(-93,4; -35,9)	< 0,001
p-População empregada acima dos 60 anos (%)	11,0	(-18,1; 40,2)	0,457
p-Índice de desenvolvimento humano	-88,7	(-117,1 -60,3)	< 0,001
p-Índice brasileiro de privação	-106,9	(-134,9; -78,9)	< 0,001
Índice paulista de Responsabilidade social (Referência=dinâmico)			
Desigual	-20,8	(-52,2; 10,5)	0,192
Equitativo	-19,3	(-43,7; 5,1)	0,121
Em transição	-47,7	(-73,0; -22,4)	< 0,001
Vulnerável	-73,8	(-107,3;-40,4)	< 0,001
Domínio político			
p-Grau de aderência	12,7	(-17,9; 43,4)	0,416
p-Votos dados a Jair M. Bolsonaro em 2018 (%)	50,0	(21,1; 79,0)	0,001
p-Votos dados a Fernando Haddad em 2018 (%)	-50,0	(-79,0; -21,1)	0,001
Domínio turístico			
Município turístico (Referência=Não é turístico)	-1,2	(-19,3; 16,9)	0,897
Município com interesse turístico (Referência=Sem interesse)	25,7	(4,7; 46,7)	0,016
Domínio saúde			

Subdomínio Força de trabalho da saúde

p-Profissionais de saúde (x 1000 hab.)	-100,9	(-129,0; -72,7)	< 0,001
p-Médicos ou enfermeiros no SUS (x 1000 hab.)	-56,0	(-84,9; -27,1)	< 0,001
p-Médicos ou enfermeiros no geral (x 1000 hab.)	-64,8	(-93,6; -36,1)	< 0,001
p-População coberta por saúde suplementar (%)	-73,4	(-102,1; -44,8)	< 0,001
p-Internações por condições sensíveis a atenção primária (%)	8,5	(-20,6; 37,7)	0,566
p-Média da cobertura vacinal (%)	-43,8	(-72,8; -14,8)	0,003

Subdomínio Funcionamento da saúde

Município possui conselho municipal de saúde	39,7	(11,0; 68,4)	0,007
Município possui programa de saúde da família	46,6	(14,9; 78,3)	0,004
Município possui serviço de emergência 24 horas	41,0	(1,0; 81,0)	0,044
Município possui vigilância sanitária	105,8	(24,7; 186,9)	0,011
Município possui vigilância epidemiológica			0,034
Município possui controle de endemias	24,5	(-14,8; 64,0)	0,222

Subdomínio Morbimortalidade

p-Mortalidade geral (x 100 mil habitantes)	83,5	(55,0; 112,0)	< 0,001
p-Mortalidade hospitalar entre homens (x 1000 homens)	58,6	(29,8; 87,5)	< 0,001
p-Mortalidade hospitalar entre mulheres (x 1000 homens)	59,3	(30,5; 88,2)	< 0,001

β: Coeficiente de regressão entre cada variável independente e CM-COVID19

IC95%: Intervalo a 95% de confiança para β

4.2.2 Regressão múltipla

Antes do ajuste do modelo de regressão múltipla, uma nova investigação de colinearidade detectou alta correlação entre as variáveis população com idade maior ou igual a 60 anos e mortalidade geral ($r = 0,83$; $p < 0,001$). Portanto, a variável mortalidade geral foi descartada, sendo definidas as seguintes variáveis para o ajuste do modelo de regressão múltipla: população com idade maior ou igual a 60 anos, densidade demográfica, população empregada, votos atribuídos ao candidato Jair Messias Bolsonaro e município com interesse em se tornar turístico. Contudo, ao ajustar o modelo de regressão linear múltipla, a variável votos atribuídos ao

candidato Jair Messias Bolsonaro apresentou ausência de relação estatisticamente significativa ($\beta = -24,5$; IC95% = (-58,1; 9,0); $p = 0,153$) e, portanto, ela foi excluída do modelo final (Tabela 3).

Tabela 3 – Regressão linear múltipla ajustada para explicar o coeficiente de mortalidade por COVID-19.

Variável	β	IC95%		p
Intercepto	178,9	145,4	212,5	,000
p-População com 60 anos ou mais	106,4	76,3	136,5	,000
p-Densidade demográfica	73,9	42,3	105,5	,000
p-População empregada	-46,9	-76,2	-17,6	,002
Município com interesse em se tornar turístico	20,4	0,20	40,5	,047

β : Coeficiente de regressão entre cada variável e CM-COVID19.

IC95%: Intervalo a 95% de confiança para β

O modelo de regressão linear da Tabela 3 mostra que a mortalidade por COVID-19 foi mais elevada nos municípios que possuem percentual da população com idade maior ou igual a 60 anos mais elevada, que são demograficamente mais densos e entre municípios que possuem interesse em se tornar turísticos, enquanto que a mortalidade por COVID-19 foi mais baixa nos municípios com percentual da população empregada mais baixo.

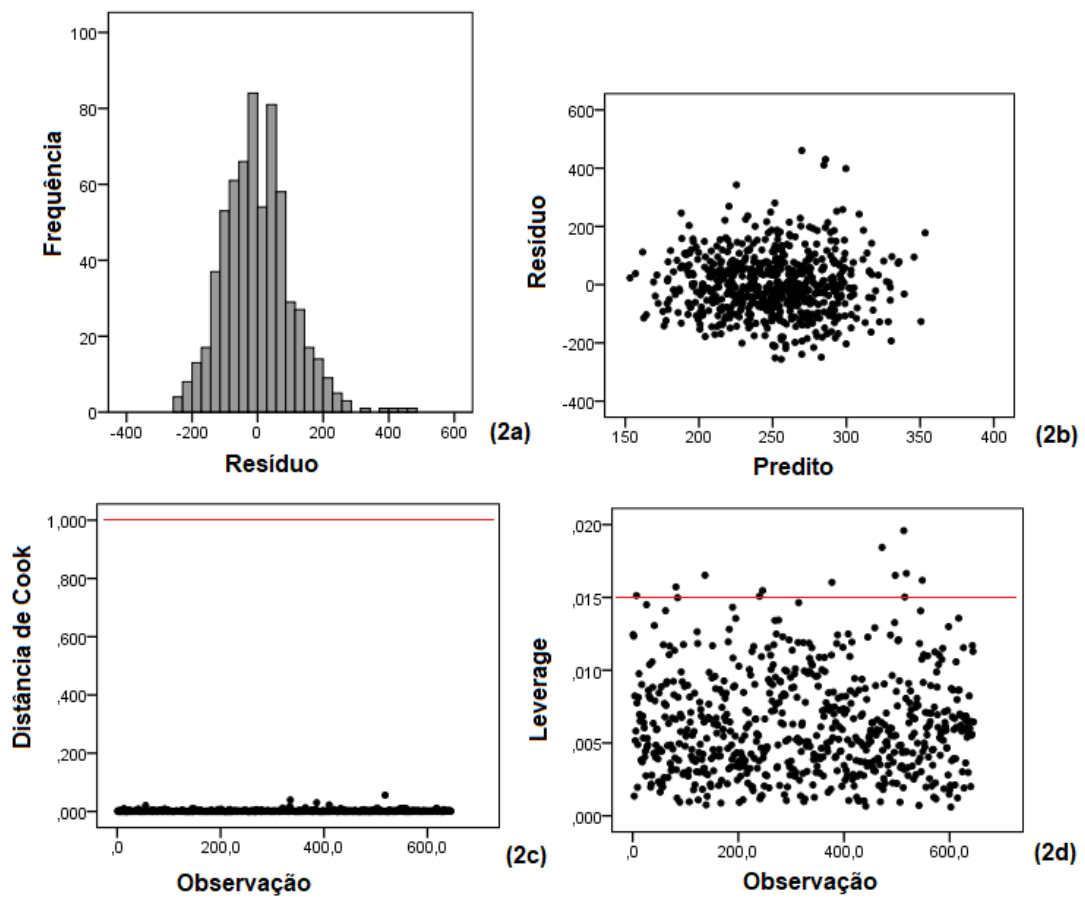


Figura 2. Histograma dos resíduos ordinários (2a), gráfico de dispersão entre resíduos ordinários e valores preditos do modelo final ajustado (2b), valores da distância de Cook (2c) e valores de alavancagem “Leverage” (2d).

5. DISCUSSÃO

O presente estudo investigou os fatores associados à mortalidade por COVID-19 entre os municípios do Estado de São Paulo. Os resultados apontam/ mostram que a mortalidade por COVID-19 foi mais elevada nos municípios com percentual mais elevado de habitantes acima dos 60 anos, nos municípios com densidade demográfica mais elevada e nos municípios com interesse em se tornar turísticos, e que a mortalidade por COVID-19 foi mais baixa nos municípios com percentual mais baixo de habitantes empregados.

A associação entre idade e óbito por COVID-19 também é observada em outros estudos realizados com dados individuais e agregados. Williamson et al. (2020), com dados individuais de 17 milhões de adultos e 6 milhões de crianças mostraram, utilizando a medida de associação “Hazard Ratio” (HR), risco maior de óbito por COVID-19 entre pessoas com idade igual ou maior que 60 anos ($HR = 2,40$ $IC_{95\%} = (2,16; 2,66)$). Samardi et al. (2021), com dados agregados de regiões do Reino Unido, mostraram, utilizando coeficiente de regressão linear (b), correlação diretamente proporcional da mortalidade por COVID-19 com a idade ($b = 1,71$; $p < 0,005$). Rodriguez-Villamizar et al. (2021) também com dados agregados de municípios da Colômbia mostraram, utilizando razão de taxa de mortalidade (MRR), associação entre percentual da população com 65 anos $\geq 10\%$ e mortalidade por COVID-19 ($MRR = 3,91$ $IC_{95\%} = (2,24; 6,81)$).

A associação entre densidade demográfica e óbito por COVID-19 também é descrita na literatura. Oliva et al. (2021), com dados agregados de regiões da Itália mostraram, utilizando estimativas de correlação linear (r), correlação diretamente proporcional entre densidade populacional e mortalidade por COVID-19 ($r = 0,70$ $IC_{95\%} = (0,38; 0,87)$). Sarmadi et al. (2021), com dados agregados de regiões do

Reino Unido, observaram correlação diretamente proporcional por meio de regressão linear ($b = 0,19$; $p < 0,05$). Qeadan et al. (2021), com dados agregados de condados norte-americanos, observaram $MRR=1,005$ $IC95\% = (1,001; 1,008)$. Costa de Assis et al (2021) com dados agregados de municípios do nordeste brasileiro, observaram associação entre densidade demográfica e mortalidade por COVID-19 utilizando risco relativo (RR) ($RR = 1,003$ $IC95\% = (1,00002; 1,001)$).

Outra relação encontrada no presente estudo que também é descrita na literatura diz respeito a relação entre o aspecto econômico e a mortalidade por COVID-19. No presente estudo, observou-se que a mortalidade por COVID-19 foi mais baixa nos municípios com percentual mais baixo de habitantes empregados, o que significa que, quanto menor o percentual de habitantes empregados, menor foi a mortalidade por COVID. Su et al. (2020) observaram, com dados agregados de países utilizando razão de taxa de incidência (IRR), da mortalidade por COVID-19 com o PIB per capita ($IRR = 1,03$ $IC95\% = (1,02; 1,04)$) e com o percentual de pessoas vivendo na pobreza ($IRR = 0,96$ $IC95\% = (0,94; 0,98)$). Qeadan et al. (2021) com dados agregados de condados dos Estados Unidos observaram associação entre mortalidade por COVID-19 e renda familiar mediana ($MRR = 6,2$ $IC95\% = (3,5; 10,9)$).

Quanto à associação ecológica positiva entre municípios com interesse turístico e mortalidade acumulada por COVID-19, não há estudos que tenham explorado esta associação. A princípio, parece não haver um racional que sustente a associação numérica obtida por este estudo. Porém, deve-se considerar que houve, por parte do Governo do Estado de São Paulo, a intenção de transformar as restrições impostas pela pandemia da COVID-19 com respeito às viagens de cidadãos paulistas a outros estados e ao exterior, em turismo interno, no próprio

Estado de São Paulo. Assim, sob o que parece ter sido uma encomenda da Secretaria do Turismo do Estado de São Paulo, o Centro de Inteligência da Economia do Turismo (CIET), órgão vinculado à Fundação Instituto de Administração (FIA), produziu um relatório técnico sugerindo os tipos de estratégia de promoção para reter o turista dentro do Estado de São Paulo, de acordo com o perfil do turista paulista, sob a premissa de que o Estado de São Paulo possui destinos atrativos e viáveis economicamente para reter o turista paulista em seu próprio Estado (Centro de Inteligência da Economia do Turismo, 2021).

Uma limitação deste estudo é a defasagem entre o momento de observação das temperaturas e o período da pandemia da COVID-19. Entretanto, a literatura mostra que a mudança climática ocorrida nas últimas décadas pode não ter sido suficiente para alterar de forma relevante as temperaturas dos 645 municípios paulistas. Um relatório de 2007 produzido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), criado pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, mostra que o aumento da temperatura na superfície terrestre brasileira entre 1970 a 2004 foi de 0,2 a 1,0 grau Celsius (WM, 2007). Dados de temperatura registrados pela estação automática do Instituto de Pesquisas Meteorológicas (IPMet), instituto voltado à previsão do tempo no Estado de São Paulo mostram que, em 2020, o estado de São Paulo registrou temperatura média de 22,21 graus Celsius, enquanto que a média geral da temperatura dos 645 municípios do Estado de São Paulo em nosso estudo foi de 21,75 graus celsius (Tabela 1). Há escassez de estudos que avaliem os efeitos das mudanças climáticas sobre a saúde humana (Uchoa et al, 2019). É inegável que a mudança climática vem ocorrendo no planeta e que ela representa uma ameaça global devido seu caráter irreversível (Correa-Macana, 2013). Contudo, para nosso

estudo, a utilização das temperaturas médias ocorridas entre 1961 a 1990 como uma das variáveis independentes no processo da modelagem parece não exercer impacto sobre as magnitudes das associações estimadas entre temperatura e mortalidade por COVID-19.

Como fortalezas do presente estudo podemos citar: i) o modelo teórico-conceitual construído a partir de um conjunto consistente de evidências obtidas por meio de outros estudos ecológicos, ii) a boa completude dos dados extraídos de diversos sistemas de informação e iii) a estratégia de modelagem coerente com as estratégias observadas na literatura de estudos ecológicos adotados como referência.

6 CONCLUSÃO

A mortalidade por COVID-19 nos municípios paulistas no período que compreende de fevereiro de 2020 a 30 de junho de 2021 foi, em mediana, 246 mortes por 100 mil habitantes. A mortalidade por COVID-19 foi maior entre municípios com interesse turístico, municípios com proporção elevada de habitantes acima de 60 anos de idade, municípios com densidade demográfica elevada, e foi menor entre os municípios com proporção de habitantes com emprego formal mais baixa. Logo, ações de combate à mortalidade por COVID-19 devem ser direcionadas, principalmente, a municípios que possuem população com idade mais elevada, maior densidade demográfica e com maior população de empregados formais.

7 REFERÊNCIAS:

World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2022. [cited 2022 Mar 01]. Available from: <https://covid19.who.int/>

Machado AG, Batista MS, Souza MC. Características epidemiológicas da contaminação por COVID-19 no estado da Bahia. *Rev. Enferm. Contemp.* 2021; 10(1):103-110. doi: 10.17267/2317-3378rec.v10i1.3594

Johansson MA, Quandelacy TM, Kada S, Prasad PV, Steele M, Brooks JT, et al. SARS-CoV-2 transmission from people without COVID-19 symptoms. *JAMA Network Open.* 2021;4(1):e2035057. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.35057

Rella SA, Kulikova YA, Dermitzakis ET, Kondrashov FA. Rates of SARS-CoV-2 transmission and vaccination impact the fate of vaccine-resistant strains. *Scientific Reports.* 2021; 11: 15729. doi: 10.1038/s41598-021-95025-3

Meneses AS de. História natural da COVID-19 e suas relações terapêuticas. *Scielo Prepr.* 2020;(June):1–9.

National Institutes of Health. Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Nih [Internet]. 2021;2019. Available from: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>

Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, et al. OpenSAFELY: factors associated with COVID-19 death in 17 million patients. *Nature* 2020; 584(7821):430-436. doi: 10.1038/s41586-020-2521-4.

Chen L, Yu J, He W, Chen L, Yuan G, Dong F, et al. Risk factors for death in 1859 subjects with COVID-19. *Leukemia* 2020; 34(8): 2173-2183. doi: 10.1038/s41375-020-0911-0

Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* 2020; 395(10229): 1054-1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3

Mazzucchelli R, Dieguez AA, Costa EMD, Villarías NC. Democracia y mortalidad por covid-19 en Europa. *Rev Esp Salud Publica*. 2020; 94:e202006073.

Su D, Chen Y, He K, Zhang T, Tan M, Zhang Y, et al. Influence of socio-ecological factors on COVID-19 risk: a cross-sectional study 2 based on 178 countries/regions worldwide. *medRxiv* 2020; doi:

10.1101/2020.04.23.20077545. Preprint

Oliva C, Maddaloni FD, Marcellusi A, Favato G. Cross-regional variations of Covid-19 mortality in Italy: an ecological study. *J Public Health (Oxf)*. 2021; 261-269. doi: 10.1093/pubmed/fdaa248.

Moura RF, Mundim-Pombo APM, Biagolini REM, Oliveira JFM. Epidemia do novo coronavírus (COVID-19): análise dos indicadores nos três primeiros meses, Estado de São Paulo, Brasil. *Arch Health Invest*. 2020; 9(4): 314-319. doi: 10.21270/archi.v9i4.5102

Bicalho PP, Lima CH, Davi JS. Da crise à pandemia: da letalidade como política às políticas editoriais de resistência. *Arq. Bras. Psicol.* 2020; 72(1): 3-7. doi: 10.36482/1809-5267.ARBP2020v72i2p.3-7

Cavalcante JR, Cardoso-dos-Santos ACC, Bremm JM, Lobo AP, Macário AM, Oliveira WK, et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. *Epidemiol. Serv. Saude*. 2020; 29(4):e2020376. doi: 10.5123/S1679-49742020000400010

Lorenz C, Ferreira PM, Masuda ET, Lucas PCC, Palasio RGS, Nielsen L, et al. COVID-19 no estado de São Paulo: a evolução de uma pandemia. *Rev Bras Epidemiol* 2021; 24: E210040. doi: 10.1590/1980-549720210040.

Levin KA. Study design VI – ecological studies. Evid Based Dent. 2006;7(4):108.

Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada – IPEA nas datas referentes aos dados mais recentes, por meio do link <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>.

Lott LA. Patient access to health records. Hosp Trustee. 1988;12(3):7–9.

Asem N, Ramadan A, Hassany M, Ghazy RM, Abdallah M, Ibrahim M, et al. Pattern and determinants of COVID-19 infection and mortality across countries: An ecological study. Heliyon [Internet]. 2021;7(7):e07504. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07504>

Sarmadi M, Rahimi S, Evensen D, Kazemi Moghaddam V. Interaction between meteorological parameters and COVID-19: an ecological study on 406 authorities of the UK. Environ Sci Pollut Res. 2021;

Qeadan F, Mensah NA, Tingey B, Bern R, Rees T, Madden EF, et al.

The association between opioids, environmental, demographic, and socioeconomic indicators and COVID-19 mortality rates in the United States: an ecological study at the county level. *Arch Public Heal*. 2021;79(1):1–9.

Aung AK, Aitken T, Teh BM, Yu C, Ofori-asenso R. Angiotensin converting enzyme genotypes and mortality from COVID-19: An ecological study. 2020;(January):961–5.

Rodriguez-villamizar LA, Belalcázar-ceron LC, Fernández-niño JA, Marín-pineda DM, Rojas-sánchez OA, Acuña-merchán LA, et al. Air pollution, sociodemographic and health conditions effects on COVID-19 mortality in Colombia: An ecological study. 2020;(January).

Costa de Assis SJC, Lopes JM, Guedes MBOG, Sanchis GJB, Araujo DN, Roncalli AG. Primary health care and social isolation against COVID-19 in Northeastern Brazil: Ecological time-series study. *PLoS One*. 2021;16(5 May):1–12.

Centro de Inteligência da Economia do Turismo. Projeções econômicas e potencial de recuperação do turismo paulista 2020/2021 [Internet]. 2021. [citado 2021 Nov 15]. Disponível em: <https://www.turismo.sp.gov.br/2139>.

Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007:

impacts, adaptation and vulnerability [Internet]. Cambridge University

Press; 2007. 976 p. Available from:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf

Uchoa NM, Lustosa RP, Uchoa FNM. Relação entre mudanças climáticas e saúde humana. Revinter. 2019; 12(1): 11-18. doi: 10.22280/revintervol12ed1.400

Correa-Macana M, Comim F. Mudança climática e desenvolvimento humano: uma análise baseada na abordagem das capacitações de Amartya Sen. Econ. Soc. Territ. 2013; 13(43): 577-618.

ANEXO 1 - Decretos publicados pelo Governo do Estado de São Paulo durante a pandemia do novo coronavírus, entre 22 de março de 2020 a 30 de julho de 2021.

Ordem	Numero	Data	Teor
D1	64881	22/03/2020	Decreta a quarentena
D2	69420	06/04/2020	Prorroga a quarentena
D3	64946	17/04/2020	Prorroga a quarentena
D4	64949	23/04/2020	Recomenda máscara e circulação de pessoas Harmoniza as atividades da administração pública com o período da quarentena
D5	64953	27/04/2020	Prorroga a quarentena
D6	64967	08/05/2020	Amplia a restrição
D7	64975	13/05/2020	Amplia os feriados já previstos
D8	64987	19/05/2020	Institui o Plano São Paulo e prorroga a quarentena
D9	64994	28/05/2020	Prorroga a quarentena
D10	65014	10/06/2020	Prorroga a quarentena
D11	65032	26/06/2020	Altera o Plano São Paulo
D12	65044	03/07/2020	Prorroga a quarentena
D13	65056	10/07/2020	Prorroga a quarentena
D14	65088	24/07/2020	Prorroga a quarentena
D15	65114	07/08/2020	Prorroga a quarentena
D16	65143	21/08/2020	Prorroga a quarentena
D17	65170	04/09/2020	Prorroga a quarentena

D18	65184	18/09/2020	Prorroga a quarentena
D19	65237	09/10/2020	Prorroga a quarentena
D20	65295	16/11/2020	Prorroga a quarentena
D21	65319	30/11/2020	Altera o Plano São Paulo
D22	65320	30/11/2020	Prorroga a quarentena
D23	65437	30/12/2020	Prorroga a quarentena
D24	65460	08/01/2021	Altera o Plano São Paulo
D25	65487	22/01/2021	Altera o Plano São Paulo
D26	65502	05/02/2021	Prorroga a quarentena
D27	65529	19/02/2021	Altera o Plano São Paulo Altera o Plano São Paulo
D28	65545	03/03/2021	e prorroga a quarentena
D29	65563	11/03/2021	Institui medidas emergenciais
D30	65596	23/03/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais
D31	65613	09/04/2021	Prorroga a quarentena e altera redação do D1
D32	65635	16/04/2021	Prorroga a quarentena e institui medidas transitórias Prorroga a quarentena
D33	65663	30/04/2021	e institui medidas transitórias
D34	65671	04/05/2021	Acrescenta dispositivos em D9
D35	65680	07/05/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32
D36	65716	21/05/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32
D37	65731	28/05/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32
D38	65792	11/06/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32 Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32 e
D39	65839	30/06/2021	altera D9
D40	65856	07/07/2021	Prorroga a quarentena e as medidas emergenciais de D32
D41	65867	30/07/2021	Dispõe sobre D1 e dá providências complementares

ANEXO 2 – Resumo dos decretos do ANEXO1

D1- Decreto 64881 de 22 de março de 2020

Teor: Decreta a quarentena de 24.03.20 a 07.04.2020

Considerando a Portaria MS 188 de 03.02.2020 que declarou emergência em Saúde Pública de importância nacional em decorrência da infecção pelo novo coronavírus, a Lei federal 13.979 de 06.02.2020 que colocou a quarentena como uma das medidas ao enfrentamento da epidemia, a Lei federal 13979 de 06.02.2020 que conferiu autonomia ao gestor de saúde local para adoção de quarentena, a Portaria 356 de 11.03.2020 que autorizou o Secretário de Saúde do Estado ou seu superior a adotar quarentena pelo prazo de 40 dias, o Decreto 10282 de 20.03.2020 que determinou o rol de serviços públicos e atividades essenciais de saúde, alimentação, abastecimento e segurança, a recomendação do Centro de Contingência do Coronavírus de São Paulo (instituído pela Resolução 27 de 13.03.2020), que apontou a crescente propagação do coronavírus no Estado de São Paulo, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a quarentena no Estado de São Paulo de 24.03.2020 a 07.04.2020. Durante este período, ficarão suspensos o atendimento presencial ao público em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, especialmente em casas noturnas, “shopping centers”, galerias e estabelecimentos congêneres, academias e centros de ginástica, o consumo local em bares, restaurantes, padarias e supermercados, sem prejuízo dos serviços de entrega

(“delivery”) e “drive thru”. A suspensão não foi aplicada em estabelecimentos que tinham por objeto atividades essenciais em saúde (hospitais, clínicas, farmácias,

lavanderias e serviços de limpeza e hotéis), alimentação (supermercados e congêneres, como “delivery” e “drive thru” de bares, restaurantes e padarias), abastecimento (transportadoras, postos de combustíveis e derivados, armazéns, oficinas de veículos automotores e bancas de jornal), segurança (serviços de segurança privada), comunicação social (meios de comunicação social, inclusive eletrônica, executada por empresas jornalísticas e de radiodifusão sonora e de sons e imagens). A circulação de pessoas no âmbito do Estado de São Paulo ficou recomendado que se limitasse às necessidades imediatas de alimentação, cuidados de saúde e exercício de atividades essenciais.

D2- Decreto 69420 de 06 de abril de 2020

Teor: Prorroga a quarentena até 22.04.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena até 22 de abril de 2020.

D3- Decreto 64946 de 17 de abril de 2020

Teor: Prorroga a quarentena até 10.05.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena até 22 de abril de 2020.

D4 - Decreto 64.949 de 23 de abril de 2020

Teor: Recomenda o uso da máscara e da limitação da circulação das pessoas

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o

adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a recomendação de circulação de pessoas limitada às necessidades imediatas de alimentação, cuidados de saúde e exercício de atividades essenciais, observado uso permanente de máscaras faciais profissionais ou não.

D5 - Decreto 64.953 de 27 de abril de 2020

Teor: Harmoniza as atividades da administração pública com o período da quarentena até 10.05.2021

Considerando que a quarentena era uma medida necessária e a conveniência de harmonizar as atividades desenvolvidas no âmbito da Administração Pública estadual com o período de quarentena, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a suspensão até 10.05.2020 das atividades de natureza não essencial, no âmbito das Secretarias de Estado, da Procuradoria-Geral do Estado e das autarquias.

D6 - Decreto 64.967 de 08 de maio de 2020

Teor: Prorroga a quarentena até 31 de maio de 2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, as recomendações do Centro de Vigilância Epidemiológica, a evolução da COVID-19 no território estadual, as orientações do Ministério da Saúde, veiculadas nos Boletins Epidemiológicos Especiais – COE- -COVIS-19, as evidências científicas e as informações estratégicas em saúde coligidas no enfrentamento da COVID19, notadamente os Boletins de Situação Epidemiológica da Secretaria da Saúde, a necessidade de conter a disseminação da COVIS-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos

serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 31 de maio de 2020.

D7 - Decreto 64.975 de 13 de maio de 2020

Teor: Amplia a restrição

Considerando a orientação do Centro de Contingência do Coronavírus, a competência do Estado para adoção das ações destinadas ao combate à pandemia da COVID-19, as evidências científicas e as informações estratégicas em saúde que orientam as ações da Administração Pública em matéria sanitária, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** uma alteração no Decreto nº 64.881, de 22.03.2020 que amplia as restrições para academias de esporte de todas as modalidades.

D8 - Decreto 64.987 de 19 de maio de 2020

Teor: Ampliar os feriados já previstos

Considerando o Decreto municipal 59450 para o fim de antecipar, no município de São Paulo, os feriados de Corpus Christi e do Dia da Consciência Negra, o disposto no Decreto nº 64.881, de 22.03.2020, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a suspensão do expediente nas repartições públicas estaduais sediadas no município de São Paulo no dia 22.05.2020, não se aplicando às repartições públicas que prestavam serviços essenciais e de interesse público, que tinham o funcionamento ininterrupto.

D9 - Decreto 64.994 de 28 de maio de 2020

Teor: Prorroga quarentena até 15.06.2020 e institui o Plano São Paulo

Considerando a recomendação conjunta do Centro de Contingência do Coronavírus, a recomendação do Centro de Vigilância Epidemiológica, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, a necessidade de garantir o

adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena até 15.06.2020 e manteve suspensas as atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual. Também foi instituído o Plano São Paulo com o objetivo de implementar e avaliar ações e medidas estratégicas de enfrentamento à pandemia decorrente da COVID-19. Com o Plano São Paulo, condições epidemiológicas e estruturais passaram a determinar a classificação das áreas de abrangência dos Departamentos Regionais de Saúde do Estado nas fases vermelha, laranja, amarela e verde, de acordo com a combinação de indicadores tratados no Anexo II deste decreto. A estas quatro fases ficaram vinculados diferentes graus de restrição de serviços e atividades sendo que, em qualquer caso, as restrições não poderiam prejudicar o exercício e o funcionamento de serviços públicos e atividades essenciais que estavam dispostas no decreto 64.881 de 22.03.2020. A atualização das fases seria publicada periodicamente. O Centro de Contingência do Coronavírus e o Centro de Vigilância Epidemiológica manteriam o monitoramento da evolução da pandemia da COVID-19, em especial o monitoramento dos efeitos da suspensão gradual e regionalizada de restrições de serviços e atividades nas condições estruturais e epidemiológicas, podendo elaborar novas recomendações a qualquer tempo. Os Municípios paulistas inseridos nas fases laranja, amarela e verde, cujas circunstâncias estruturais e epidemiológicas adequadas, poderiam autorizar, mediante ato fundamentado de seu Prefeito, a retomada gradual do atendimento presencial ao público de serviços e atividades não essenciais.

D10 - Decreto 65014 de 10 de junho de 2020

Teor: Prorrogação da quarentena até 28.06.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 28 de junho de 2020.

D11 - Decreto 65032 de 26 de junho de 2020

Teor: Prorrogação da quarentena até 14.07.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 14 de julho de 2020.

D12 - Decreto 65044 de 3 de julho de 2020

Teor: Alteração o Plano São Paulo

Considerando a recomendação do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade constante de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a alteração do Anexo III do artigo 7º do Decreto 64994 de 28.05.2020 pelo Anexo II deste decreto.

D13 - Decreto 65056 de 10 de julho de 2020

Teor: Prorrogação da quarentena até 30.07.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo

decretou a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 30 de julho de 2020.

D14 - Decreto 65088 de 24 de julho de 2020

Teor: Prorrogação da quarentena até 10.08.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 10 de agosto de 2020.

D15 - Decreto 65114 de 07 de agosto de 2020

Teor: Prorroga a quarentena até 23.08.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 23 de agosto de 2020.

D16 - Decreto 65143 de 21 de agosto de 2020

Teor: Prorroga a quarentena até a 06.09.2020

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 06 de setembro de 2020.

D17 - Decreto 65170 de 04 de setembro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até a 19.09.2020**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 19 de setembro de 2020.

D18 - Decreto 65184 de 18 de setembro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até a 09.10.2020**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 09 de outubro de 2020.

D19 - Decreto 65237 de 09 de outubro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até a 16.11.2020**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 16 de novembro de 2020.

D20 - Decreto 65295 de 16 de novembro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até a 16.12.2020**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 16 de dezembro de 2020.

D21 - Decreto 65319 de 30 de novembro de 2020**Teor: Altera o Plano São Paulo**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a substituição do Anexo II do Decreto 64994 de 28.05.2020 pelo anexo II deste decreto, ficando revogadas as disposições em contrário, em especial o Anexo II do Decreto 65234 de 08.10.2020

D22 - Decreto 65320 de 30 de novembro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até 04.01.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 04 de janeiro de 2021.

D23 - Decreto 65437 de 30 de dezembro de 2020**Teor: Prorroga a quarentena até 07.02.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 07 de fevereiro de 2021.

D24 - Decreto 65460 de 08 de janeiro de 2021

Teor: Altera o Plano São Paulo

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou substituir** os Anexos II e III do Decreto 64994 de 28.05.2020 pelos Anexos II e III deste artigo, ficando revogadas as disposições em contrário, em especial: I - o Decreto 65.319 de 30.11.2020 e o Decreto 65357 de 11.12.2020

D25 - Decreto 65487 de 22 de janeiro de 2021

Teor: Institui fase vermelha em todo o território de São Paulo

Considerando a recomendação do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade constante de conter a disseminação da COVID-19 e garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** fase vermelha em todo o território de São Paulo nos dias 30 e 31 de janeiro de 2021, e 6 e 7 de fevereiro de 2021, ficando vedado, até 08.02.2021, a classificação de qualquer área do território do Estado na fase amarela ou verde.

D26 - Decreto 65502 de 05 de fevereiro de 2021

Teor: Prorroga a quarentena até 07.03.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o

adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a prorrogação da quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 07 de março de 2021.

D27 - Decreto 65529 de 19 de fevereiro de 2021

Teor: Altera o Plano São Paulo

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a substituição do Anexo III do Decreto 64994 de 28.05.2020 pelo Anexo II deste decreto.

D28 - Decreto 65545 de 03 de março de 2021

Teor: Classifica todo o estado na fase vermelha, limita horário de circulação e prorroga a quarentena até 09.04.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 09.04.2021. Além disso, todo o território do Estado de São Paulo ficou em fase vermelha nos dias 6 a 19 de março de 2021. Também o artigo 4 do Decreto 64.881 de 22.03.2020 que já havia sido alterado no Decreto 64949 de 23.04.2020 passou a vigorar dizendo que fica recomendado a circulação de pessoas no âmbito do Estado de São Paulo se limite ao desempenho de atividades essenciais, em especial no período entre 20 horas e 5 horas e com máscara.

D29 - Decreto 65563 de 11 de março de 2021

Teor: Toma medidas emergenciais, classifica todo estado na fase vermelha de 06 a 30.03.2021 e estabelece diretrizes gerais para o teletrabalho.

Considerando o risco potencial de colapso da capacidade de resposta do sistema de saúde no Estado de São Paulo, as análises técnicas relativas ao risco ambiental de contágio pela COVID-19, os resultados de pesquisas origem destino relativas ao serviço de transporte coletivo intermunicipal de passageiros na Região Metropolitana de São Paulo e a possibilidade de redução de concentração de usuários em horários específicos, o resultado da avaliação de impacto na incidência da afecção em decorrência da retomada gradual das aulas e atividades presenciais no ensino básico, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** medidas emergenciais temporárias e excepcionais visando conter a transmissão e disseminação da COVID-19. Assim, as medidas emergenciais seriam observadas em todo o território estadual, entre 15 e 30 de março de 2021. As medidas emergenciais foram: vedar o atendimento presencial ao público, inclusive mediante retirada ou “pegue e leve”, em bares, restaurantes, “shopping centers”, galerias e estabelecimentos congêneres e comércio varejista de materiais de construção, permitidos tão somente os serviços de: a) entrega (“delivery”); b) “drive-thru”, entre 5 horas e 20 horas; vedar a realização de cultos, missas e demais atividades religiosas de caráter coletivo; vedar eventos esportivos de qualquer espécie, vedar reunião, concentração ou permanência de pessoas nos espaços públicos, em especial, nas praias e parques, vedar o desempenho de atividades administrativas internas de modo presencial em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. Foram estabelecidas regras

para abertura e trocas de turnos em empresas da região metropolitana de São Paulo. Neste decreto também foram apresentadas as diretrizes gerais para a atividade de teletrabalho. Além disso, todo o território do Estado de São Paulo, em sua íntegra, ficou classificado na fase vermelha, nos dias 6 a 30 de março de 2021.

D30 - Decreto 65596 de 23 de março de 2021

Teor: Mantém as medidas emergenciais e a fase vermelha em todo o território de São Paulo e prorroga a quarentena até 11.04.2021

Considerando a permanência de risco potencial de colapso da capacidade de resposta do sistema de saúde, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a quarentena e a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual e das medidas emergenciais do Decreto 65563 de 11.03.2021 até 11 de abril de 2021 e mantém todo o território de São Paulo na fase vermelha de 6 de março a 11 de abril de 2021.

D31 - Decreto 65613 de 09 de abril de 2021

Teor: Impõe regras às áreas classificadas especificamente na fase vermelha e prorroga a quarentena até 18.04.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena, a suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 18 de abril de 2021. As áreas de abrangência dos Departamentos Regionais de Saúde do Estado classificadas na fase vermelha tiveram que vedar a realização presencial de cultos,

missas e demais atividades religiosas de caráter coletivo. Nessas áreas, foi recomendado o desempenho de atividades administrativas internas de modo remoto em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços não essenciais.

D32 - Decreto 65635 de 16 de abril de 2021

Teor: Mantém o estado na fase vermelha, autoriza excepcionalmente a retomada gradual de atendimento presencial ao público e prorroga a quarentena até 30.04.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena, suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual até 30 de abril de 2021. Além disso, o território de São Paulo permanece classificado na fase vermelha. Ficou excepcionalmente autorizada, em todo território estadual, a retomada gradual do atendimento presencial ao público, nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e atividades não essenciais, sendo que a retomada deveria observar o Anexo II deste decreto, a vedação de aglomerações, a recomendação de que as atividades administrativas internas em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços não essenciais sejam realizadas de modo remoto

D33 - Decreto 65663 de 30 de abril de 2021

Teor: Prorroga a quarentena até 09.05.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19 e de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo decretou quarentena e suspensão de atividades não

essenciais no âmbito da Administração Pública estadual e as medidas transitórias do Decreto 65635 de 16.04.2021 até 9 de maio de 2021. Além disso, o Anexo II do Decreto 65635 de 16.04.2021 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. A vigência do Decreto 65635 de 16.04.2021 foi estendida até 09.05.2021.

D34 - Decreto 65671 de 04 de maio de 2021

Teor: Estabelece diretrizes gerais de graduação e imposição de penalidades por parte das autoridades sanitárias.

O Governo do Estado de São Paulo decretou a graduação das penalidades em função do nível de aglomeração de eventos em todo o território do estado, alterando assim as penalidades do decreto 64994 de 28.05.2021

D35 - Decreto 65680 de 07 de maio de 2021

Teor: Recomenda a circulação e prorroga a quarentena até 23.05.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena, suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública Estadual e as medidas transitórias, de caráter excepcional, instituídas pelo Decreto 65635 de 16.04.2021 até 23 de maio de 2021. Além disso, o Anexo II do Decreto 65.635, de 16.04.2021 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. Também recomenda que além do uso permanente de máscaras, a circulação de pessoas se limite ao desempenho de atividades essenciais, em especial no período entre 21 horas e 5 horas.

D36 - Decreto 65716 de 21 de maio de 2021

Teor: Alteração nas medidas transitórias e prorroga a quarentena até 31.05.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo decretou quarentena, suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública Estadual, medidas transitórias, de caráter excepcional do Decreto 65635 de 16.04.2021 até 31 de maio de 2021. O Anexo II do 65.635 com a redação dada pelo Decreto nº 65.680 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. A vigência do Decreto 65.635 foi prorrogada estendida até 31 de maio de 2021.

D37 - Decreto 65731 de 28 de maio de 2021

Teor: Altera medidas transitórias e prorroga quarentena até 13.06.2021

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo decretou quarentena, suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual e medidas transitórias, de caráter excepcional do Decreto 65.635 até 13 de junho de 2021. O Anexo II do Decreto 65.635 com redação dada pelo Decreto 65.716 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. Prorroga vigência do Decreto 65.635 até 13 de junho de 2021.

D38 - Decreto 65792 de 11 de junho de 2021**Teor: Altera medidas transitórias e prorroga quarentena até 30.06.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** a quarentena, suspensão de atividades não essenciais no âmbito da Administração Pública estadual, as medidas transitórias, de caráter excepcional, instituídas pelo Decreto 65.635, de 16 de abril de 2021 até 30 de junho de 2021. O Anexo II do Decreto nº 65.635 com a redação dada pelo Decreto 65.731 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. A vigência do Decreto 65.635 foi estendida até 30 de junho de 2021.

D39 - Decreto 65839 de 30 de junho de 2021**Teor: Altera medidas transitórias e prorroga quarentena até 15.07.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena, medidas transitórias do Decreto 65.635 até 15 de julho de 2021. O Anexo II do Decreto nº 65.635 com a redação dada pelo Decreto nº 65.792 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. Durante a vigência da quarentena, enquanto as necessidades de serviço público assim o permitirem, os servidores da Administração Pública Direta e Autárquica que apresentarem fatores definidos, pelo Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria da Saúde, como de risco para a COVID19 e ainda não imunizados contra a doença, serão mantidos em jornada remota de trabalho, ou à disposição da Administração.

D40 - Decreto 65856 de 07 de julho de 2021**Teor: Altera medidas transitórias e prorroga quarentena até 31.07.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, a necessidade de garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e de preservar a saúde pública, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** quarentena, medidas transitórias do Decreto nº 65.635 até 31 de julho de 2021. O Anexo II do Decreto nº 65.635 com redação dada pelo Decreto 65.839 foi substituído pelo Anexo II deste decreto. A vigência do Decreto nº 65.635 foi estendida até 31 de julho de 2021.

D41 - Decreto 65867 de 30 de julho de 2021**Teor: Altera medidas transitórias e prorroga quarentena até 31.07.2021**

Considerando as recomendações do Centro de Contingência do Coronavírus, a necessidade de conter a disseminação da COVID-19, garantir o adequado funcionamento dos serviços de saúde e a evolução das ações de enfrentamento à pandemia da COVID-19 no Estado, o Governo do Estado de São Paulo **decretou** que a quarentena deveria vigorar até 16 de agosto de 2021. Até esta data, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços e atividades não essenciais deveriam observar ocupação de espaço limitada a 80% da capacidade, atendimento presencial ao público das 6 horas as 24 horas. O escalonamento de horários de abertura e troca de turno de empresas na região metropolitana foi recomendado. Nos espaços de acesso ao público devem ser observados: o uso de máscaras de proteção facial, protocolos sanitários publicados pelas Secretarias de Saúde e vedação de aglomerações. O Centro de Contingência do Coronavírus manteria o monitoramento da capacidade de resposta do sistema de saúde do Estado mediante análise periódica dos números de novas internações e de óbitos por COVID19 ou

Síndrome Respiratória Aguda Grave - SRAG, aferidos por meio do Sistema de Informações e Monitoramento Inteligente – SIMI.

Há pouco conhecimento sobre o comportamento da mortalidade por COVID-19 entre os municípios do Estado de São Paulo, sendo investigada a nível ecológico tratando os 645 municípios como uma população de estudo. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo investigar os fatores ecologicamente associados com a mortalidade acumulada por COVID-19 no Estado de São Paulo.