

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 24/05/2024.



**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 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

## 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-cheron 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](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

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.