

PADRÕES ESPAÇOTEMPORAIS DA COVID-19 EM SÃO PAULO

Prof. Francisco Chiaravalloti-Neto

Laboratório de Análise Espacial em Saúde
Departamento de Epidemiologia
Faculdade de Saúde Pública/USP

GRUPO DE DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS APRESENTADOS

- **Breno Souza de Aguiar e Marcelo Antunes Failla** - Gerência de Geoprocessamento e Informações Socioambientais (GISA), Coordenação de Epidemiologia e Informação (CEInfo), Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo

- **Profa. Lígia Vizeu Barrozo** - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas e Instituto de Estudos Avançados - USP

- **Camila Lorenz, Prof. Francisco Chiaravalloti Neto, Patricia Marques Moralejo Bermudi e Profa. Tatiana Natasha Toporcov** - Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública - USP

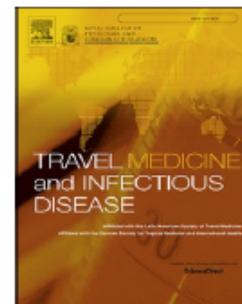


ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Travel Medicine and Infectious Disease

journal homepage: www.elsevier.com/locate/tmaid



Original article

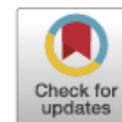
Spatiotemporal ecological study of COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil: Shifting of the high mortality risk from areas with the best to those with the worst socio-economic conditions

Patricia Marques Moralejo Bermudi ^a, Camila Lorenz ^{a,*}, Breno Souza de Aguiar ^b, Marcelo Antunes Failla ^b, Ligia Vizeu Barrozo ^{c,1}, Francisco Chiaravalloti-Neto ^{a,1}

^a Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

^b Gerência de Geoprocessamento e Informações Socioambientais (GISA), da Coordenação de Epidemiologia e Informação (CEInfo) da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, SP, Brazil

^c Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas e Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil



OBJETIVOS

Analisar o padrão espaçotemporal da mortalidade por covid-19 no município de São Paulo e relacioná-lo com nível socioeconômico.

MÉTODOS

- Número de óbitos confirmados (B34.2) e total (confirmados mais suspeitos (U04.9)) por covid-19 do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) por área de ponderação
- Disponibilizado via e-SIC – Sistema Eletrônico de Informação ao Cidadão do município de SP
- Dependência espacial e temporal do fenômeno estudado
- Distribuição de probabilidade de Poisson (contagens!)
- Óbitos esperados, calculados por padronização indireta (sexo e idade) – resultados obtidos como riscos relativos (RR)

- Rodamos modelo espaço-temporal com intercepto e efeitos aleatórios – obtenção do RR temporais e espaço-temporais (mapas com RR a cada semana epidemiológica segundo áreas de ponderação)
- Introduzimos a covariável socioeconômica GeoSES – obtivemos o RR relativo a essa variável, em todo o período de estudo
- Rodamos modelos espaciais, em cada semana epidemiológica – com intercepto, efeitos aleatórios e a covariável GeoSES – avaliar da relação entre óbitos por covid-19 e GeoSES, semana a semana.

GeoSES

Índice Socioeconômico do Contexto Geográfico para Estudos em Saúde – representa a condição socioeconômica considerando os parâmetros educação, mobilidade, pobreza, riqueza, renda, segregação e privação de recursos e serviços – varia de -1 a 1

Disponível em:

<https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/geoses>

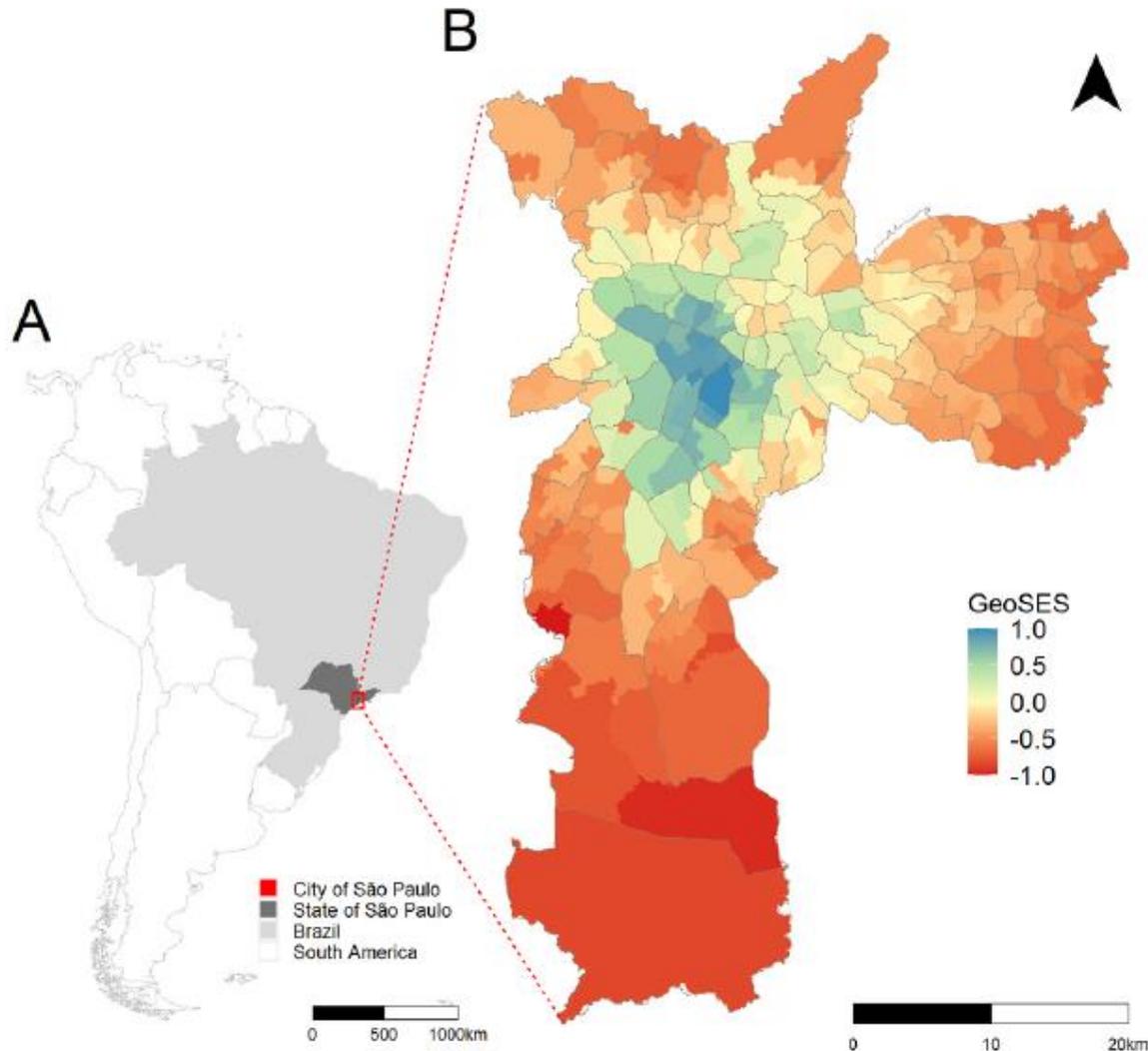


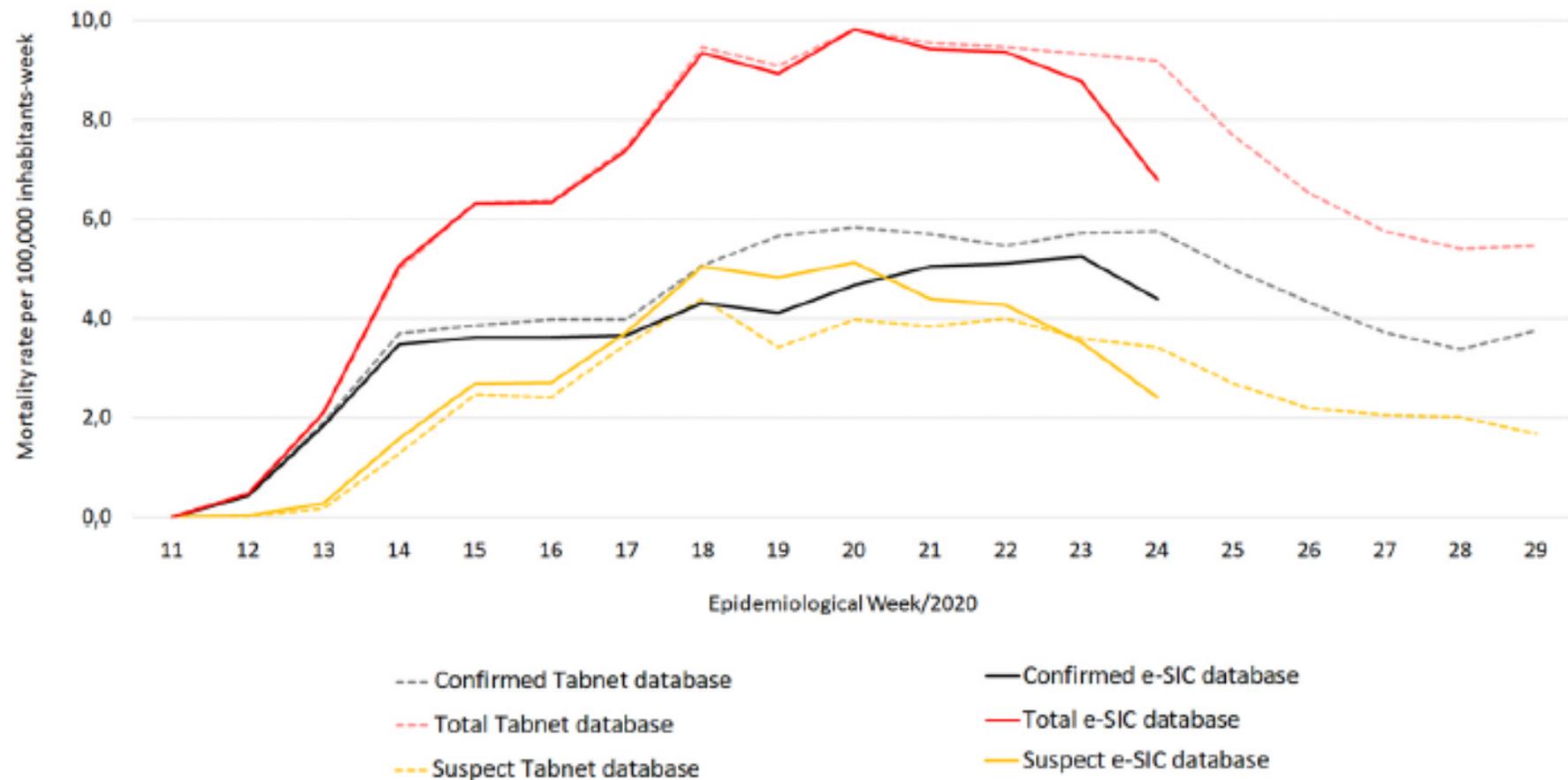
Fig. 1. a) South America, Brazil, State of São Paulo, city of São Paulo. b) Distribution of socio-economic Index of the Geographic Context for Health Studies (GeoSES) according to the sample area and delimited by administrative districts, city of São Paulo, 2010.

(Barrozo et al 2020)

RESULTADOS

P.M.M. Bermudi et al.

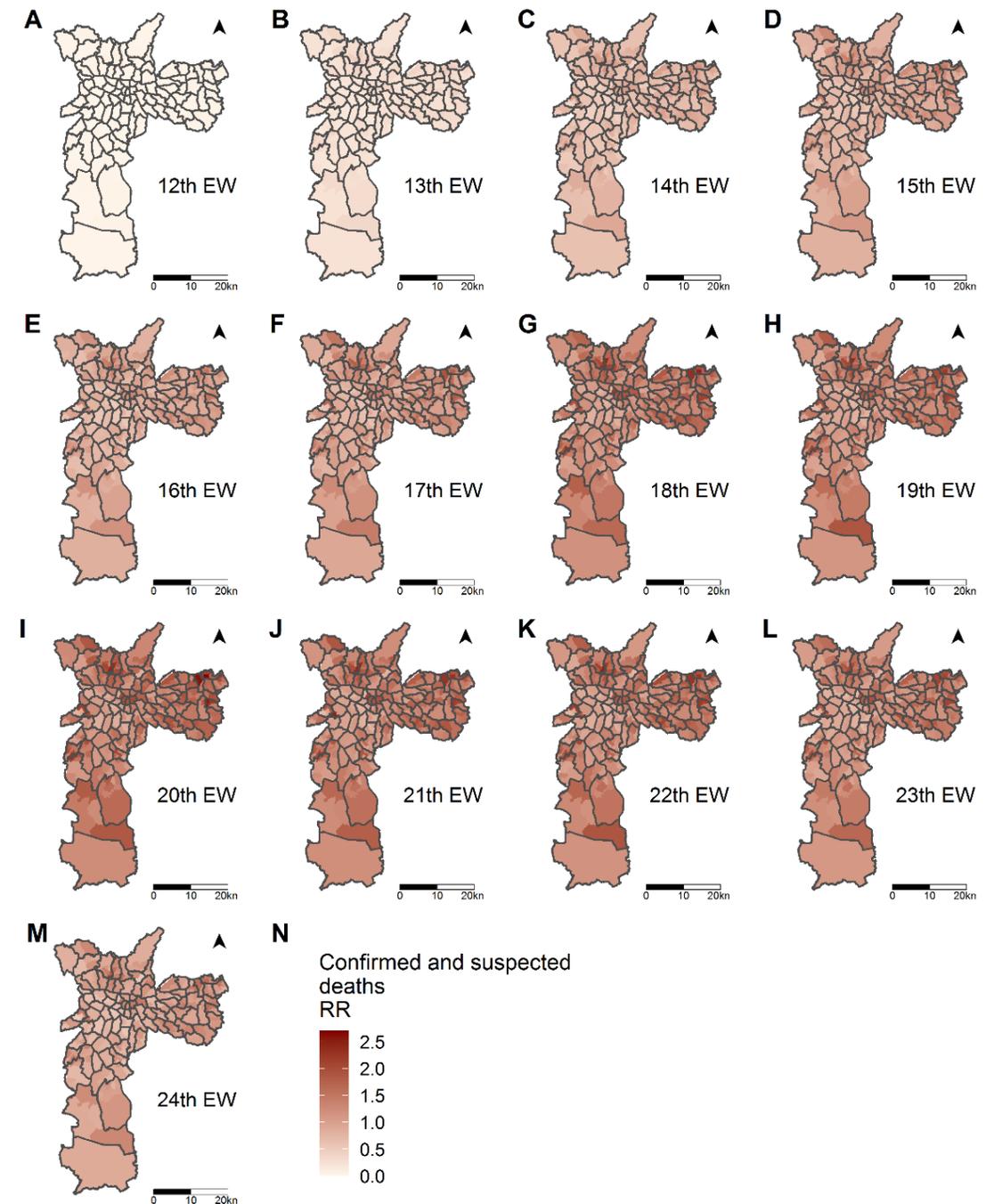
T1

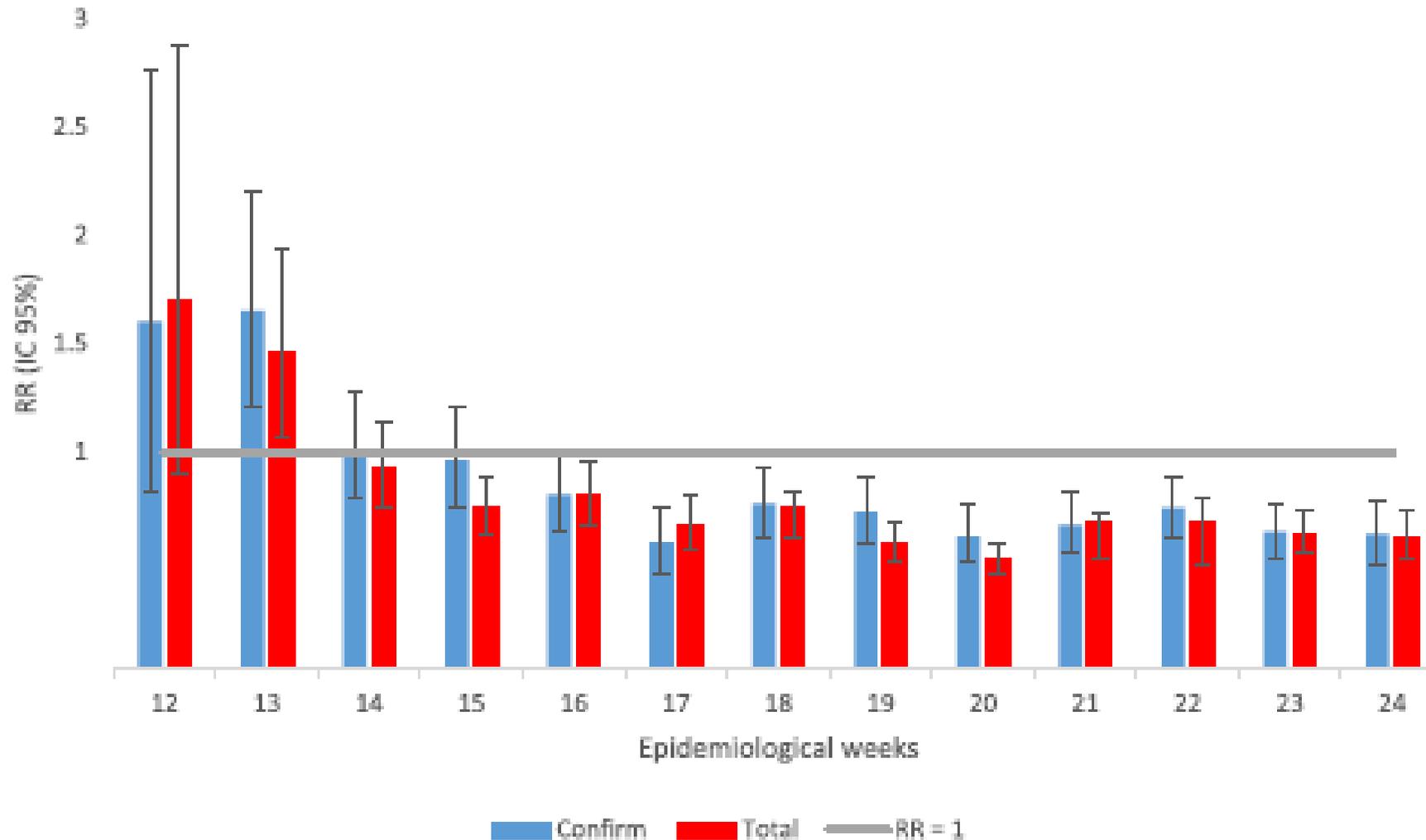


Taxas de mortalidade (100.000 hab.) para mortes suspeitas (U04.9), confirmadas (B34.2) e total por covid-19 segundo e-SIC e Tabnet e semanas epidemiológicas, município de São Paulo, 2020.

A MORTALIDADE POR COVID-19 NO MSP:

- 1° e 2° semanas: maior risco nas áreas com melhores condições socioeconômicas (maior % de pessoas acima de 60 anos);
- Semanas seguintes: o melhor nível socioeconômico se converteu em fator de proteção, chegando às pessoas mais velhas em áreas com menores percentuais, além de apresentar outras comorbidades como diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade, entre outras.





Riscos relativos para o GeoSES entre óbitos por covid-19, semanas epidemiológicas 12 a 24/2020, município de São Paulo

Riscos relativos para o GeoSES entre óbitos por covid-19 confirmados e totais, semanas epidemiológicas 12 a 24/2020, município de São Paulo.

COVID-19 deaths	Covariate	RR posterior means	95% Credible Interval (CI)	
			0.025 quantil	0.975 quantil
Confirmed	Intercept	0.82	0.78	0.85
	GeoSES	0.75	0.69	0.82
Total	Intercept	0.74	0.71	0.77
	GeoSES	0.67	0.62	0.72

PRINCIPAL RESULTADO

O risco de morrer em áreas com melhores condições socioeconômicas (GeoSES próximo de 1 – centrais e em azul no mapa) foi 66% menor do em em áreas com piores condições (GeoSES próximo de -1 - periféricas e em vermelho no mapa) entre as SE 12 a 24/2020 no município de São Paulo.

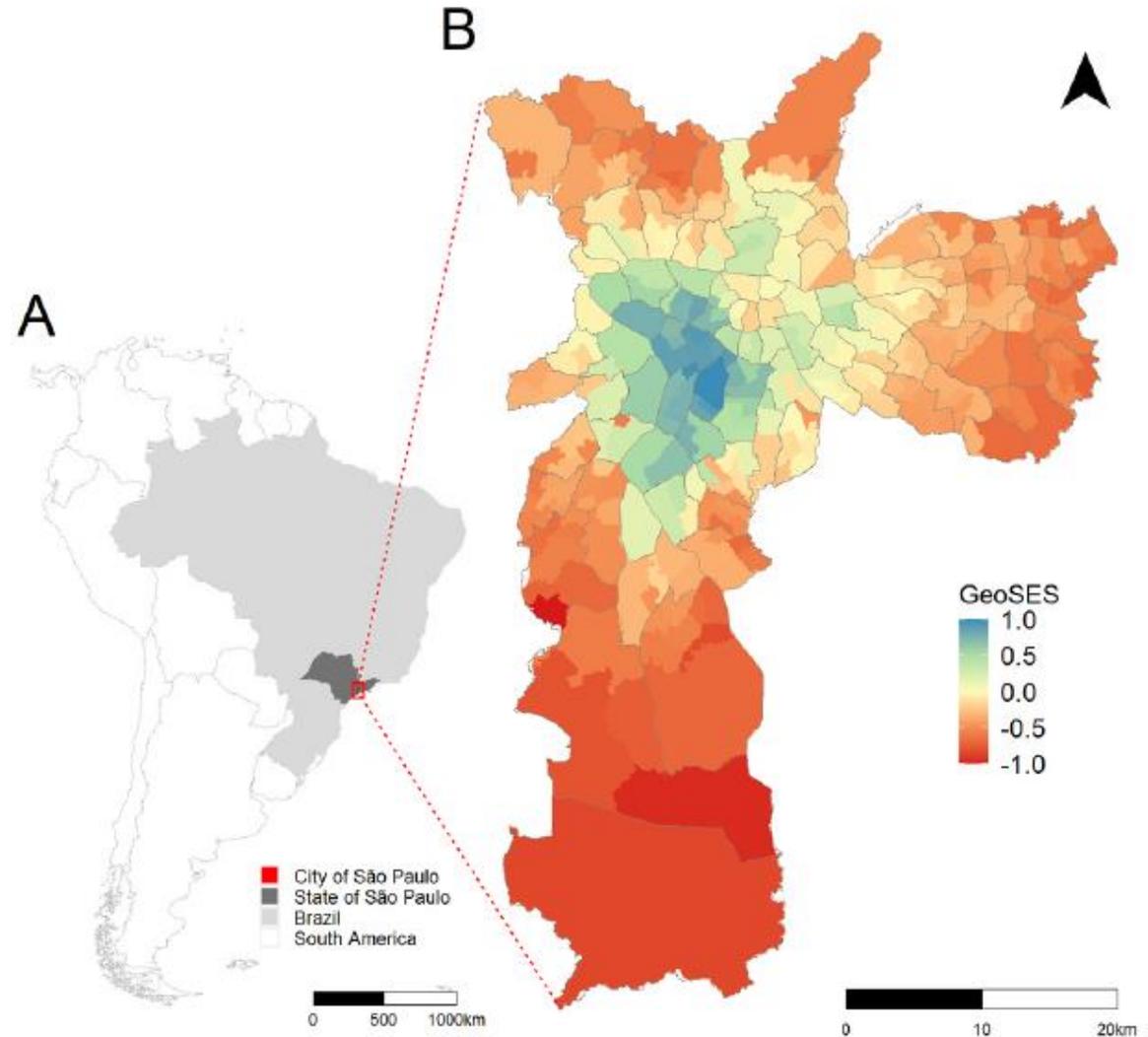


Fig. 1. a) South America, Brazil, State of São Paulo, city of São Paulo. b) Distribution of socio-economic Index of the Geographic Context for Health Studies (GeoSES) according to the sample area and delimited by administrative districts, city of São Paulo, 2010.

Examining socioeconomic factors to understand the hospital case-fatality rates of COVID-19 in the city of São Paulo, Brazil

Camila Lorenz^{1*}, Patricia Marques Moralejo Bermudi¹, Marcelo Antunes Failla², Breno Souza de Aguiar², Tatiana Natasha Toporcov¹, Francisco Chiaravalloti Neto^{1#} and Ligia Vizeu Barrozo^{3#}

1 Departamento de Epidemiologia, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

2 Gerência de Geoprocessamento e Informações Socioambientais (GISA) da Coordenação de Epidemiologia e Informação (CEInfo) da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo, SP, Brazil

3 Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas e Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

Artigo em preprint: <https://arxiv.org/abs/2103.00594>

O contexto socioeconômico e as taxas de letalidade por covid-19 no município de São Paulo, Brasil

OBJETIVO

Identificar fatores socioeconômicos associados à variabilidade espacial da letalidade hospitalar à covid-19 do município de São Paulo (SP), Brasil, ajustando para idade, sexo e presença de comorbidades entre os casos confirmados internados pelo agravo.

MÉTODOS

Estudo ecológico com componente espacial - UDH – unidade de análise

Casos confirmados e hospitalizados de covid-19 – 27/2 a 19/11/2020 – fonte de dados: SIVEP Gripe (extração dos dados em 24/11/20) via e-SIC

Desfecho: óbitos entre internados; Óbitos esperados – padronização indireta – idade e sexo dos internados

Covariáveis – socioeconômicas do Atlas de Desenvolvimento Humano; proporção de hospitalizados em unidades de saúde particulares; e proporção de hospitalizados com comorbidade (variável de ajuste)

Distribuição de Poisson; consideração da dependência espacial

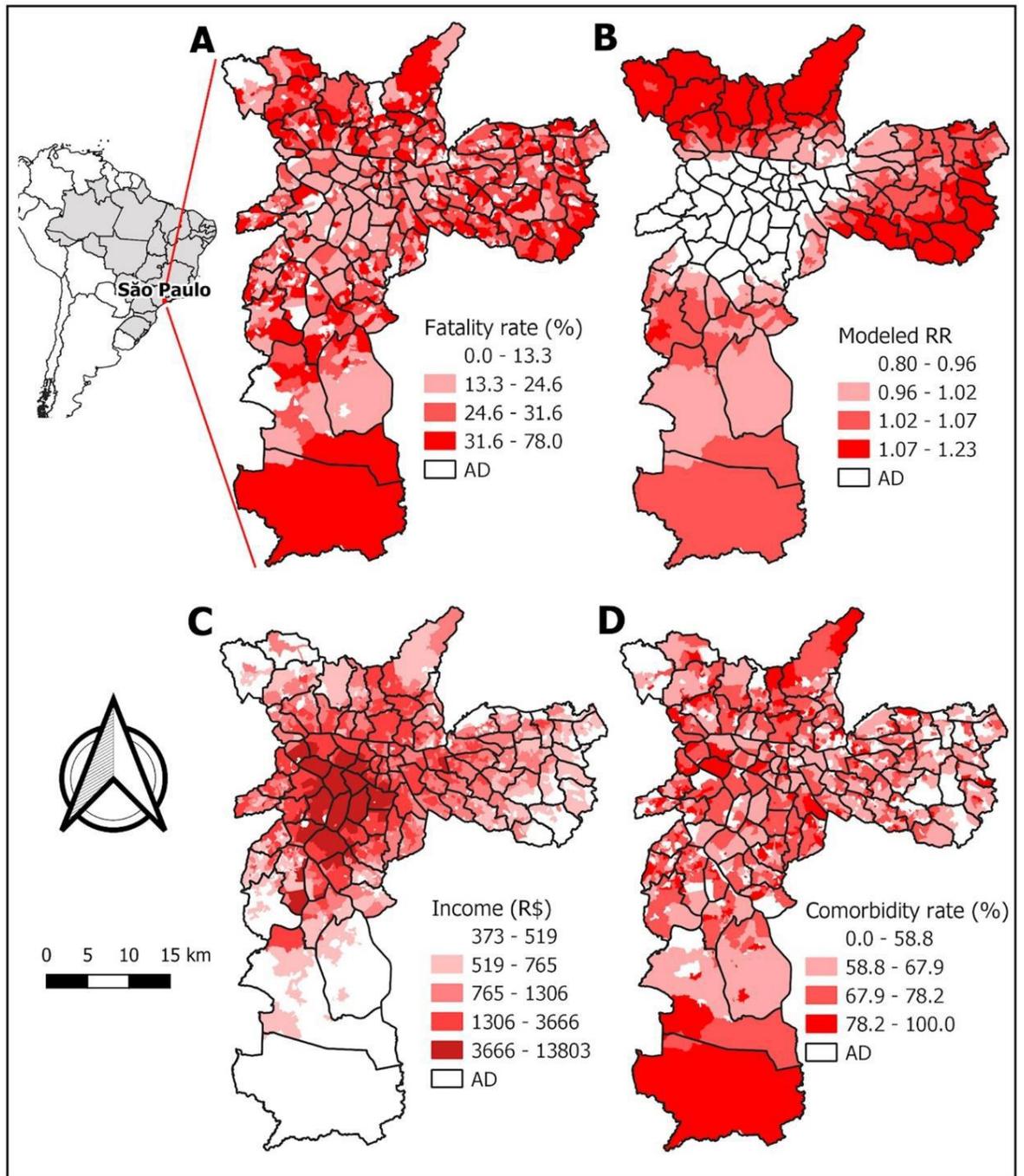
RESULTADOS

Riscos relativos para as variáveis associadas com a letalidade por covid-19, 27/2 a 19/11/2020, município de São Paulo.

Variável	RR	Intervalo de credibilidade 95%
Renda per capita	0.90	0.87 – 0.94
Percentual de pacientes com um ou mais fatores de risco	1.11	1.06 – 1.15

- A) Letalidades brutas
- B) Riscos relativos do modelo espacial
- C) Renda per capita
- D) % de pacientes com um ou mais fatores de risco dos hospitalizados

Unidades de Desenvolvimento Humano (27/2 a 19/11/2020)
Município de São Paulo

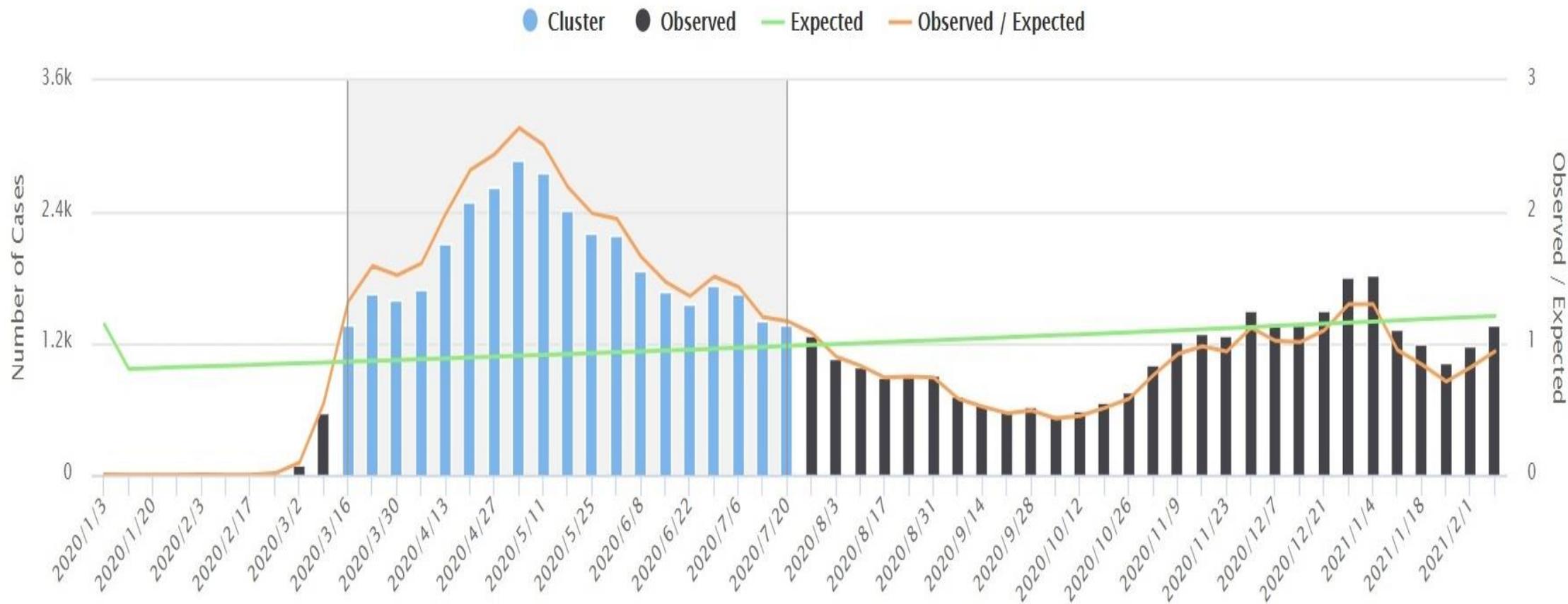


PRINCIPAL RESULTADO

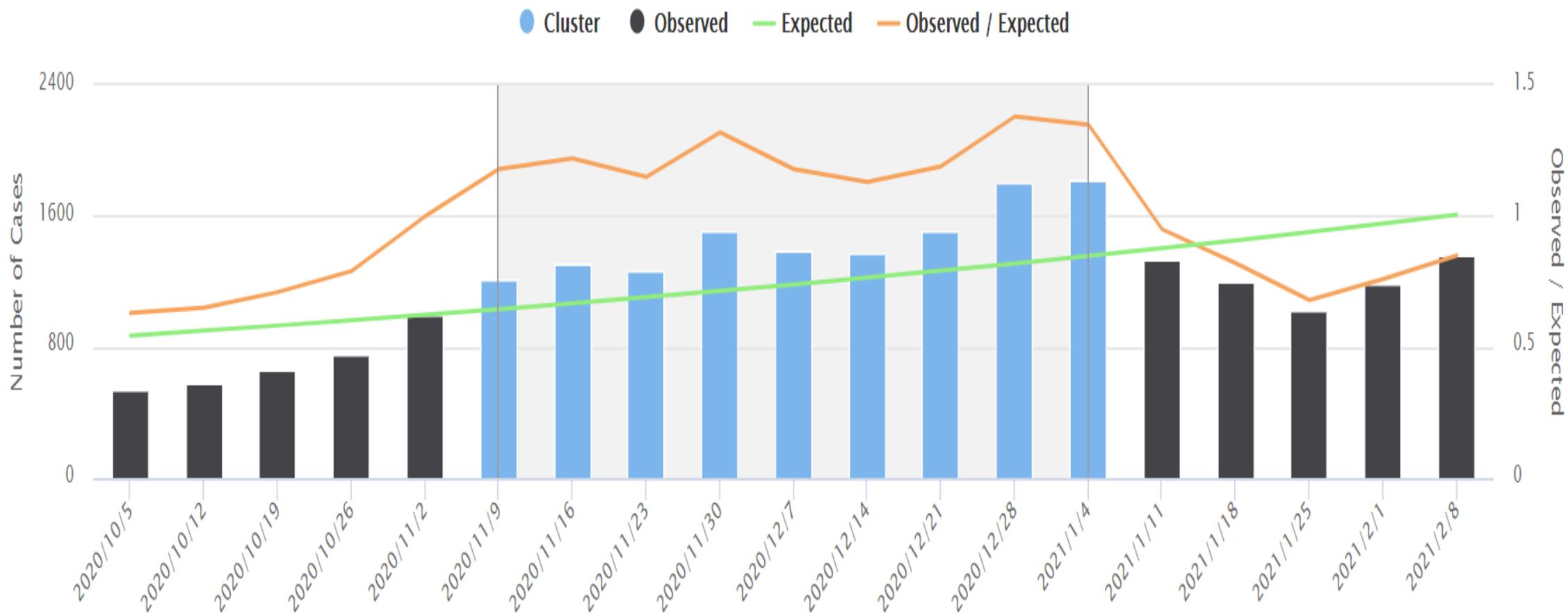
Encontramos associação negativa e significativa entre renda per capita e letalidade por covid-19, mesmo após o ajuste para sexo, idade e presença de fatores de risco individuais para o desenvolvimento do agravo.

Um ano de covid-19 em São Paulo, Brasil: padrões geográficos intraurbanos e difusão entre duas ondas

Artigo em elaboração: Ligia Vizeu Barrozo e colaboradores



Aglomerado puramente temporal entre os internados com covid-19 correspondente à primeira onda: março a julho de 2020.

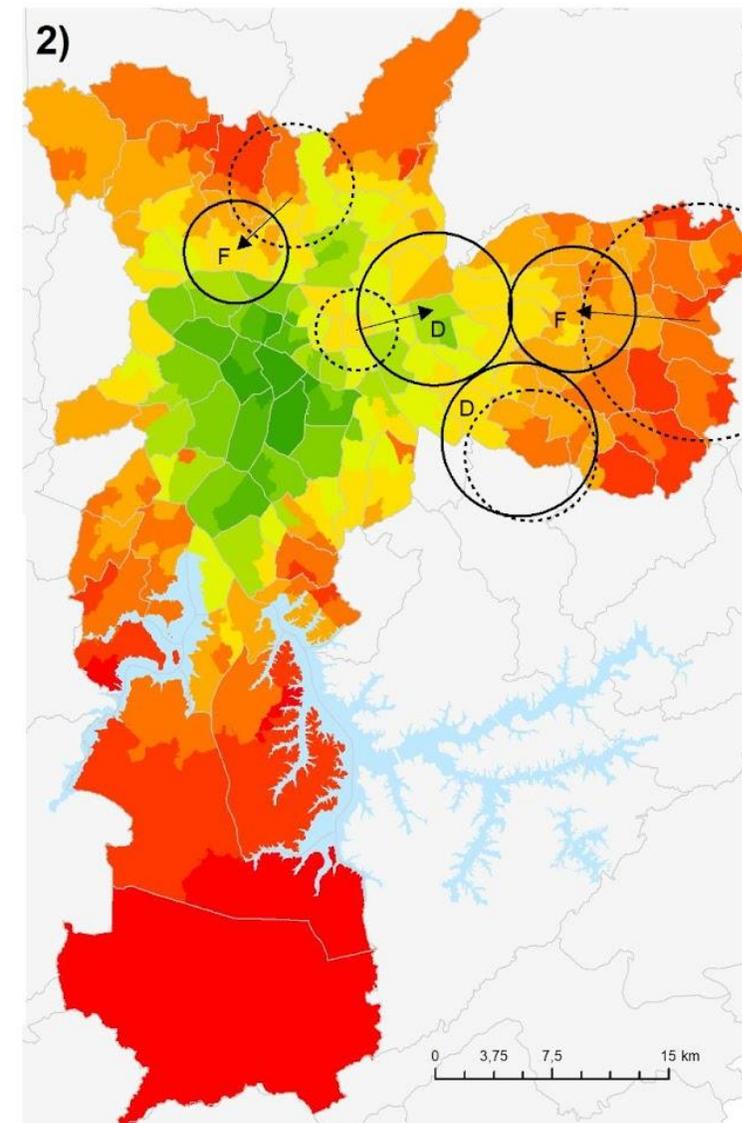
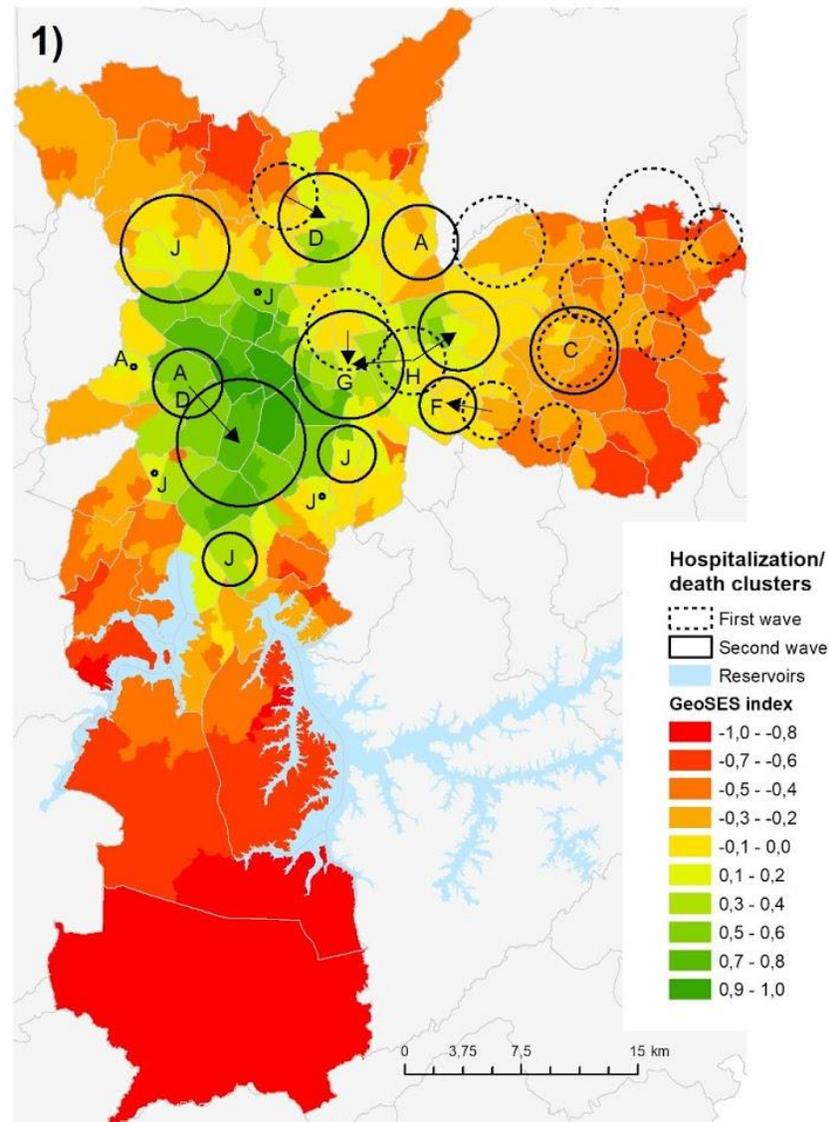


Aglomerado puramente temporal entre o internados com covid-19 correspondente à segunda onda: novembro de 2020 a janeiro de 2021.

Evolução dos agrupamentos espaciais de:

- (1) hospitalizações
- (2) óbitos

por covid-19 e o contexto socioeconômico das áreas de ponderação do MSP



Óbitos entre internados por covid-19 entre fevereiro de 2020 e 2021, município de São Paulo

Resultados preliminares de estudo em andamento

OBJETIVOS

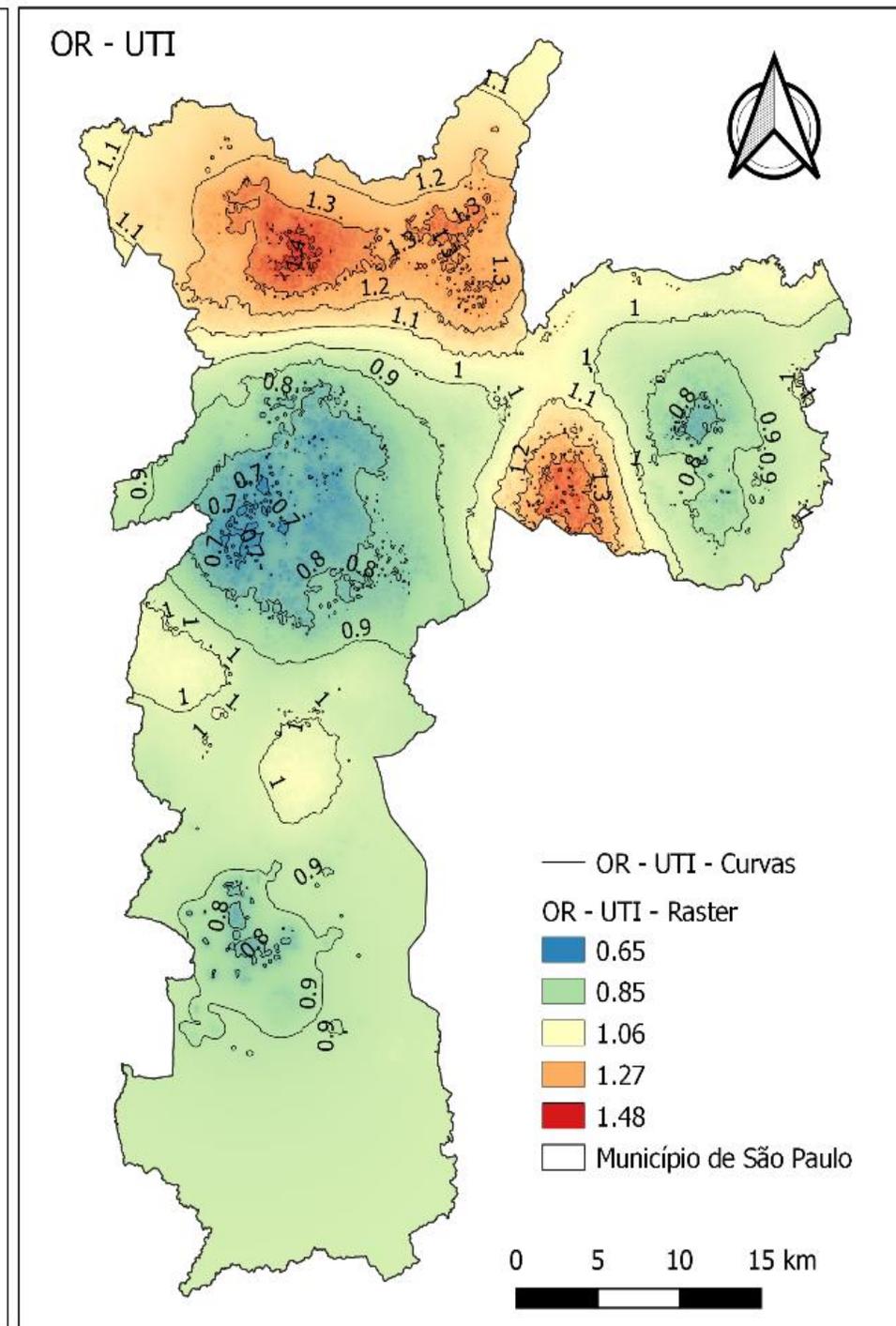
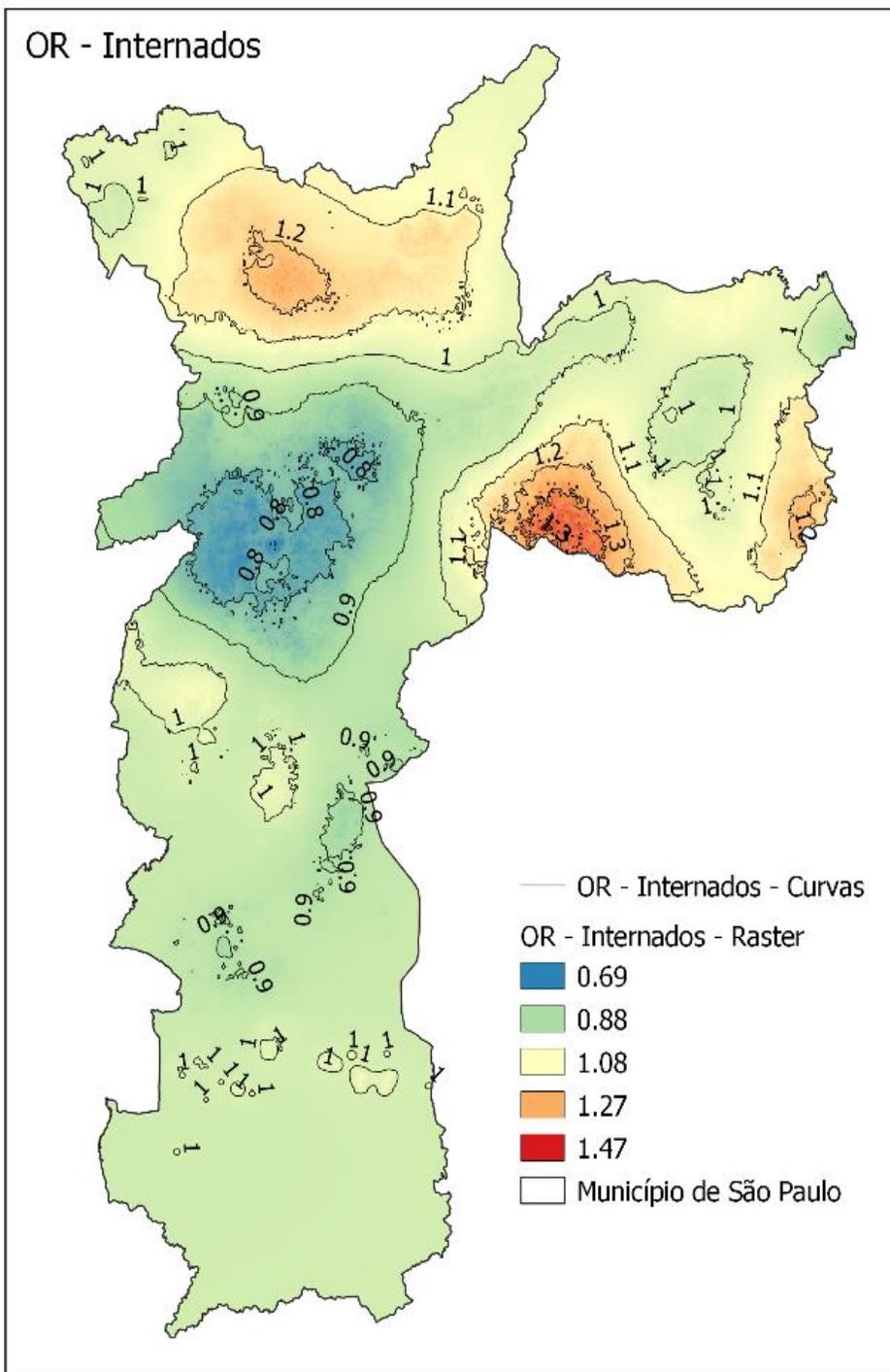
Avaliar o risco de ocorrência de óbitos entre internados por covid-19 no espaço e em relação variáveis de contexto e dos pacientes.

MÉTODOS

- Estudo de base individual (óbitos x recuperados) entre internados por covid-19 no município de São Paulo entre fevereiro de 2020 e 2021
- Fonte de dados: SRAG - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave, data de extração em 30/03/2021
- Dois recortes: internados e internados que foram para a UTI
- Variáveis: local de residência, idade, sexo, renda per capita da UDH de residência, além de outras variáveis dos pacientes (fatores de risco, tempo de internação, tipo de hospital, etc)
- Estudo aprovado pelos Comitês de Ética da FSP-USP e SMS-SP

ALGUNS RESULTADOS PRELIMINARES

Odds ratios (OR) considerando somente o espaço para pacientes com covid-19 que foram à óbito entre os internados e entre os que foram para a UTI – fevereiro de 2020 a 2021



Odds ratios (OR) para sexo, idade e renda entre os que foram a óbitos por covid-19 – internados e internados que foram para a UTI

Modelos	Óbitos entre internados		Óbitos entre os que foram para a UTI	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Variável				
Sexo	1.35	1.30 – 1.40	1.24	1.17 – 1.31
Idade	2.94	2.87 – 3.02	2.34	2.27 – 2.42
Renda per capita	0.71	0.69 – 0.73	0.74	0.71 – 0.76

CONCLUSÃO GERAL SOBRE O PADRÃO ESPACIAL:

Todos os estudos mostraram aumento do risco de morrer em piores condições socioeconômicas

Essa relação foi mais forte no estudo de base individual do que nos estudos de agregados

REFERÊNCIAS

Barrozo LV, Fornaciali M, André CDS, Morais GAZ, Mansur G, Cabral-Miranda W, et al. GeoSES: a socioeconomic index for health and social research in Brazil. PLoS One 2020;15:e0232074. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232074>.

Bermudi PMM, Lorenz C, Aguiar BS, Failla MA, Barrozo LV, Chiaravalloti-Neto F. Spatiotemporal ecological study of COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil: Shifting of the high mortality risk from areas with the best to those with the worst socio-economic conditions. Travel Medicine and Infectious Disease 2021, 39:101945. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101945>

Lorenz C, Bermudi PMM, Failla MA, Aguiar BS, Toporcov TN, Chiaravalloti-Neto F, Barrozo LV. Examining socioeconomic factors to understand the hospital case-fatality rates of COVID-19 in the city of São Paulo, Brazil. Preprint 2021: <https://arxiv.org/abs/2103.00594>