

MORTALIDADE POR COVID-19 NO ESTADO DE SÃO PAULO DURANTE A PANDEMIA

Antonio Luiz Rodrigues Júnior¹

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo
rodrigues.junior@usp.br

Resumo

Trata-se de estudo exploratório que utilizou dados de mortalidade, divididos pela causa (Covid-19 e pelas demais causas), de residentes do Estado de São Paulo, no período de vigência da pandemia. A epidemia foi descrita pela razão de sexo, pela mortalidade proporcional, pelos anos médios de vidas perdidos e pela razão de mortalidade padronizada. Houve dados faltantes sobre escolaridade (14,14%), estado civil (7,16%), data do nascimento (0,96%), além de 1.285 registros com inconsistência no preenchimento do campo idade. Os gradientes etários de mortalidade por escolaridade para cada sexo foram considerados semelhantes, diferindo em magnitude (razão de sexo: 1,29). Os gradientes de mortalidade por estado civil para cada sexo mostraram diferenças importantes entre solteiros, casados e viúvos. Foram produzidas séries diárias de mortes, pela Covid-19 e pelas demais causas, permitindo a visualização de ondas epidêmicas. A razão de mortalidade padronizada (método direto), estratificada por faixa etária e sexo, com respectivo intervalo de confiança (95%), identificou regiões de saúde com mais óbitos que o esperado, para o padrão de mortalidade pela Covid-19 no Estado de São Paulo. Foi produzido cartograma da carga da Covid-19, combinando coeficientes de mortalidade proporcional e anos médios de vida perdidos por óbito, por município, além da razão de mortalidade padronizada, por região de saúde. Os resultados do estudo mostraram padrões epidemiológicos da mortalidade e da carga da Covid-19 e as regiões de saúde mais vulneráveis, além da contribuição para a história da pandemia.

Palavras-chave: pandemia de COVID-19; mortalidade específica por idade e sexo; regionalização da saúde; carga da COVID-19.

COVID-19 MORTALITY IN THE STATE OF SÃO PAULO DURING THE PANDEMIC

Abstract

This is an exploratory study that used mortality data, divided by cause (Covid-19 and other causes), of residents of the State of São Paulo during the period of the pandemic. The epidemic was described by sex ratio, proportional mortality, average years of life lost, and standardized mortality ratio. There were missing data on education (14.14%), marital status (7.16%), date of birth (0.96%), as well as 1,285 records with inconsistencies in the age field. Age-related mortality gradients by education for each sex were considered similar, differing in magnitude (sex ratio: 1.29). Mortality gradients by marital status for each sex showed significant differences among single, married, and widowed individuals. Daily series of deaths from Covid-19 and other causes were produced, allowing the visualization of epidemic waves. The standardized mortality ratio (direct method), stratified by age group and sex, with the respective 95% confidence interval, identified health regions with more deaths than expected for the mortality pattern from Covid-19 in the State of São Paulo. A cartogram of the Covid-19 burden was produced, combining proportional mortality coefficients and average years of life lost per death by municipality, in addition to the standardized mortality ratio by health region. The study results showed epidemiological patterns of mortality and the Covid-19 burden, as well as the most vulnerable health regions, in addition to contributing to the history of the pandemic and epidemic waves.

Keywords: COVID-19 pandemic; age- and sex-specific mortality; health regionalization; COVID-19 burden

¹ Graduação: Odontologia (UNICAMP, 1985) e Ciências Jurídicas (UNAERP, 2015); Mestre em Estatística e Experimentação (USP, 1995); Doutor em Epidemiologia/Saúde Pública (USP, 2002); Livre-docência em Geopidemiologia (USP, 2007); Especialização em Geoprocessamento (UFSCar, 2004); Docente da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP na área de epidemiologia (2007).



MORTALIDAD POR COVID-19 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO DURANTE LA PANDEMIA

Resumen

Se trata de un estudio exploratorio que utilizó datos de mortalidad, divididos por causa (Covid-19 y por demás causas), de residentes del Estado de São Paulo, durante el periodo de vigencia de la pandemia. La epidemia fue descrita por la razón de sexo, la mortalidad proporcional, los años promedio de vida perdidos y la razón de mortalidad estandarizada. Hubo datos faltantes sobre escolaridad (14,14%), estado civil (7,16%), fecha de nacimiento (0,96%), además de 1.285 registros con inconsistencias en el llenado del campo de edad. Los gradientes de mortalidad por escolaridad para cada sexo se consideraron similares, diferenciándose en magnitud (razón de sexo: 1,29). Los gradientes de mortalidad por estado civil para cada sexo mostraron diferencias significativas entre solteros, casados y viudos. Se produjeron series diarias de muertes, por Covid-19 y por demás causas, permitiendo la visualización de olas epidémicas. La razón de mortalidad estandarizada (método directo), estratificada por grupo de edad y sexo, con su respectivo intervalo de confianza (95%), identificó regiones de salud con más muertes de las esperadas, según el patrón de mortalidad por Covid-19 en el Estado de São Paulo. Se produjo un cartograma de la carga de Covid-19, combinando coeficientes de mortalidad proporcional y años medios de vida perdidos por muerte, por municipio, además de la razón de mortalidad estandarizada por región de salud. Los resultados del estudio mostraron patrones epidemiológicos de la mortalidad y de la carga de Covid-19 y las regiones de salud más vulnerables, además de la contribución a la historia de la pandemia.

Palabras clave: pandemia de COVID-19; mortalidad específica por edad y sexo; regionalización de la salud; carga de COVID-19.

1 INTRODUÇÃO

Em 31/dezembro/2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou sobre casos de pneumonia na cidade de Wuhan, China, e, em 7/janeiro/2020, nova cepa de coronavírus foi identificada: o SARS-CoV-2. O agente etiológico da Covid-19 foi disseminado pelo planeta, com infectividade e virulência tal, que em 26/abril/2020 eram conhecidos 3 milhões de casos e 206 mil mortes pelo mundo. Em 30/janeiro/2020, a OMS a declarou Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), como previsto no Regulamento Sanitário Internacional; o primeiro caso brasileiro foi conhecido em 26/fevereiro/2020, em residente do município de São Paulo; em 11/março/2020, a Covid-19 foi caracterizada como pandemia pela OMS; em 05/maio/2023, a ESPII foi encerrada, delimitando o período pandêmico (OPAS, 2025; Lorenz *et al.*, 2021).

Apesar da baixa taxa de letalidade do SARS-CoV-2, quando comparada com outras cepas do coronavírus, a alta infectividade e virulência produziu casos em magnitude e açodamento, que excederam a resolutividade dos serviços de saúde, com demandas prementes, do diagnóstico da doença à internação de casos graves. Sem vacina, tratamento medicamentoso ou protocolo clínico, a pandemia desde logo estimulou tensões nos debates envolvendo autonomia do indivíduo, proteção social e economia. O distanciamento social colocou o Estado de São Paulo, Unidade Federativa de relevância econômica, no centro dos questionamentos sobre a eficácia da medida de contenção - isolamento social, que, baseada na visão biomédica do enfrentamento, aumentava as diferenças e as injustiças sociais, na medida que a parcela da população economicamente vulnerável era obrigada sair do isolamento e incorrer no risco de contágio, ao usar transportes coletivos, frequentar locais adensados e ter contato interpessoal, em busca dos recursos necessários à subsistência, apesar da distribuição de renda pelo Governo (Aquino *et al.*, 2020).

Durante a ESPII, enquanto as tecnologias de saúde eram desenvolvidas, a informação era o elemento crucial para o enfrentamento da pandemia. Martinez *et al.* (2019), relevando o aumento da expectativa de vida, como reflexo positivo da melhoria do estado de bem-estar coletivo, destacaram que o conhecimento sobre a magnitude e as tendências da carga epidemiológica de doenças (*burden diseases*), além dos fatores determinantes, representam parte importante para a elaboração de estratégias de enfrentamento e de monitoramento.

Este trabalho pretende explorar os dados de mortalidade por Covid-19, das Declarações de Óbito individuadas (DO), para o Estado de São Paulo, no período de vigência da ESPII, para conhecer os padrões de mortalidade e de anos de vida perdidos, da distribuição

geográfica e da evolução temporal, descrevendo a pandemia pelas características demográficas (sexo, idade, escolaridade e estado civil), geográficas (residência e região de saúde) e históricas (data do fato).

2 MÉTODO DE FUNDAMENTO

Foi realizado estudo transversal de agregados de natureza exploratória, que utilizou os dados individuados e anônimos das DO, que foram disponibilizados pelo Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM), disponibilizado no formato eletrônico pelo site OPENDATASUS (<https://opendatasus.saude.gov.br/>).

A partir da atualização de 15/julho/2025, foram extraídos os registros de óbitos de residentes no Estado de São Paulo, Brasil, no período de 30/janeiro/2020 a 05/maio/2023, período de vigência da ESPII, utilizando o software STATA®, versão 9.2, que instrumentalizou, além da análise descritiva, o tratamento, a depuração e a rotulação das seguintes variáveis/campos: código do município de residência (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE), idade, data do nascimento, data do óbito, escolaridade, estado civil, sexo e os códigos de Classificação Internacional de Doenças na versão 10, ou “CID-10”, referentes à *causa mortis* (Brasil, 2001).

Os municípios foram agrupados conforme a divisão em Departamentos Regionais de Saúde: DRS-I Grande São Paulo, DRS-II Araçatuba, DRS-III Araraquara, DRS-IV Baixada Santista, DRS-V Barretos, DRS-VI Bauru, DRS-VII Campinas, DRS-VIII Franca, DRS-IX Marília, DRS-X Piracicaba, DRS-XI Presidente Prudente, DRS- XII Registro, DRS-XIII Ribeirão Preto, DRS-XIV São João da Boa Vista, DRS-XV São José do Rio Preto, DRS-XVI Sorocaba e DRS-XVII Taubaté (Rodrigues-Júnior, 2017).

Os óbitos foram classificados conforme as causas: pela Covid-19 ou pelas demais causas. Foram considerados óbitos pela Covid-19 as Declarações de Óbito que continham os códigos da CID-10, conforme a recomendação da Organização Mundial da Saúde, adaptadas pelo Ministério da Saúde, como segue: código “B342” com marcador “U071”, para indicar Covid-19 com vírus detectado (resultado laboratorial); código “B342” com marcador “U072”, para indicar Covid-19 com vírus não detectado (diagnóstico por imagem, clínico, epidemiológico ou suspeitos); código “948” com marcador “U099”, para indicar condição de saúde posterior à Covid-19; código “M303” com marcador “U109”, para indicar síndrome inflamatória multissistêmica associada à Covid-19; código “Y590” e “T887” com marcador “U129”, para indicar vacinas contra Covid-19 que causam efeitos adversos com finalidade

terapêutica; e código “B342” com marcador “U921”, para indicar reincidência de Covid-19 (Brasil, 2020; Brasil, 2025).

O número de “anos de vida perdidos” (YLL: *years of life lost*), forma simplificada da carga da doença, foi calculado a partir da expectativa de vida por sexo e por idade exata (OPAS, 2025; Martinez *et al.*, 2019), para o ano de 2020, conforme as tábuas completas de mortalidade em ano de pandemia de Covid-19 (IBGE, 2021). Para os dados registrados com sexo “ignorado”, o cálculo de YLL utilizou a média da expectativa de vida de ambos os sexos para a idade exata do óbito.

Os dados de escolaridade foram categorizados em “ignorado”, “sem escolaridade”, “ensino fundamental-I”, “ensino fundamental-II”, “ensino médio” e “ensino superior”; os dados faltantes foram reclassificados em “ignorado”. A idade do óbito em anos foi usada para criar faixas etárias, da infectividade e da inserção na produção de economia, adotando a seguinte divisão: <1 ano (morte infantil), 1 a 14 anos (fase de formação), 15 a 29 anos (adulto jovem), 30 a 44 anos (adulto de meia idade), 45 a 59 anos (meia-idade, independente), 60 a 74 anos (idoso, interdependente), 75 a 89 anos (ancião, dependente) e acima de 90 anos (idade extrema, crise final). A divisão em faixas etárias pretendeu representar fases da vida, que vinculassem a fase da vida caracterizada pela capacidade jurídica, pela produção de economia e, em idosos, pela dependência e autonomia nas fases do envelhecimento ativo (OMS, 2005).

Foram utilizadas as seguintes medidas epidemiológicas: número absoluto de óbitos, coeficiente de mortalidade proporcional, razão de sexo, anos de vida perdidos (YLL) e perda média de anos por óbito e a razão de mortalidade padronizada. A carga da Covid-19 sobre a mortalidade foi evidenciada pelo coeficiente de mortalidade proporcional ($o_i/o.$), definido como a fração dos óbitos pela Covid-19 em relação ao total de óbitos (todas as causas) e expresso em percentual (base 2), e pelo percentual de anos perdidos pela morte prematura por Covid-19 em relação ao total de anos perdidos por todas as causas ($y_i/y.$). O coeficiente de mortalidade proporcional, como a fração de óbitos pela Covid-19 em relação ao total de óbitos, é medida epidemiológica que revela a força da pandemia no processo de mortalidade, enquanto o indicador de anos de vida perdidos relaciona prejuízos à vivência humana (Dever, 1988).

A medida de anos de vida perdidos associada à escolaridade revela aspectos constitutivos de sindemia (Veiga-Neto, 2020); a estratificação dos óbitos por região de saúde associa à organização dos serviços de saúde, vinculando o estudo ao modelo de campo de saúde de Marc Lalonde (Dever, 1988). As medidas, *per se*, não apresentam completude nem quantificam a causalidade complexa dos óbitos, mas servem como “*variáveis proxies*” da carga epidemiológica da Covid-19 sobre a mortalidade e representam os componentes do modelo de

campo de saúde: biologia humana (sexo), estilo/fase de vida (faixa etária e estado civil), do meio ambiente (escolaridade) e da organização dos serviços de saúde (DRS). Como “*variáveis proxies*”, as medidas não apreendem a complexidade dos determinantes nem a completude dos fatos, porém elas podem mostrar associações e algum nível de verossimilhança e apoiam a interpretação e a epistemologia.

A razão de mortalidade padronizada pelo método direto, estratificada por sexo e pela faixa etária, e o respectivo intervalo de confiança (95%) foram calculados, visando a informação sobre a força da mortalidade por Covid-19 em cada DRS (Dever, 1988). A referida medida modula a mortalidade, segundo a composição demográfica (sexo e idade) de cada DRS, tomando a população do Estado de São Paulo como população padrão.

Os dados foram agregados pela data do óbito, segundo causa pela Covid-19 e demais causas, para produzir informação sobre a série histórica, usando o número absoluto de óbitos por dia, durante a vigência da ESPII. Foi criado um cartograma, para visualizar a geografia da pandemia, usando o software R, fazendo uma apresentação descritiva que combina o coeficiente de mortalidade proporcional (%) e a perda média de anos de vida por óbito por município, permitindo associar as regiões de saúde com mais óbitos que o esperado.

3 RESULTADOS

Foram registrados 1.211.387 óbitos no período do estudo, sendo 153.530 por Covid-19 (12,7%). Do total, houve dados faltantes nas variáveis município de residência (Covid-19: 12, demais causas: 1.428), sexo (Covid-19: 24, demais causas: 600), estado civil (Covid-19: 2.431, demais causas: 42.053), data de nascimento (Covid-19: 78, demais causas: 11.586) e escolaridade (Covid-19: 3.778, demais causas: 35.500).

Foram encontrados 9.560 registros com idade e data de nascimento faltantes (Covid-19: 41, demais causas: 9.519), 1.505 registros com 1º dígito “9” e data de nascimento faltante (Covid-19: 11, demais causas: 1.494), e 1.285 registros inconsistentes com 1º dígito igual a “0” (Covid-19: 6, demais causas: 1.279). Foram recuperadas as idades de 1.267 registros faltantes e inconsistentes, pela data de nascimento, quando informada, revelando óbitos com menos de 1 dia de vida; exceto 18 óbitos pelas demais causas, que foram reclassificados em “ignorado” (1º dígito “9”).

Para a variável escolaridade, foram encontrados 171.296 registros, entre classificações “ignorado” e dados faltantes, que correspondeu a 14,14% do total de DO; para a variável estado civil, houve 86.678 registros classificados como “ignorado” e dados faltantes, referente a 7,16% do total de DO.

A Tabela 1 apresenta o resumo descritivo do número de óbitos (o_i), do número de anos perdidos pela morte prematura (y_i) e da perda média de anos perdidos por óbito (y_i/o_i), estratificados por sexo, faixa etária, escolaridade, estado civil e DRS pela causa mortis (i : “Covid-19” e “demais causas”).

Tabela 1 - Distribuições de frequência, segundo variáveis descritivas e causa mortis (por Covid-19 e demais causas). Estado de São Paulo, 30/jan/2020 a 05/maio/2023.

Variáveis	Covid-19			demais causas			carga (%)	
	o_1	y_1	y_1/o_1	o_2	y_2	y_2/o_2	$o_1/o.$	$y_1/y.$
Sexo								
masculino	86.361	1.631.884	18,90	570.366	11.335.583	19,87	13,15	12,58
feminino	67.145	1.401.591	20,87	486.891	9.299.682	19,10	12,12	13,10
ignorado	24	398	16,58	600	7.249	12,08	3,85	5,20
Faixa Etária								
morte infantil	132	10.146	76,86	18.052	1.380.256	76,46	0,73	0,73
1 a 14 anos	186	13.198	70,96	5.946	422.911	71,13	3,03	3,03
15 a 29 anos	2.006	107.231	53,46	30.463	1.640.285	53,85	6,18	6,14
30 a 44 anos	12.884	522.291	40,54	67.556	2.747.079	40,66	16,02	15,98
45 a 59 anos	33.566	937.518	27,93	159.055	4.412.647	27,74	17,43	17,52
60 a 74 anos	53.612	925.473	17,26	314.644	5.354.761	17,02	14,56	14,74
75 a 89 anos	41.863	427.081	10,20	342.576	3.503.222	10,23	10,89	10,87
mais 90 anos	9.229	90.453	9,80	108.534	1.080.788	9,96	7,84	7,72
ignorada	52	482	9,27	11.031	100.566	9,12	0,47	0,48
Escolaridade								
sem escolaridade	11.121	178.502	16,05	117.649	3.015.425	25,63	8,64	5,59
ensino fundam-I	48.516	754.751	15,56	368.843	5.494.244	14,90	11,62	12,08
ensino fundam-II	23.327	497.850	21,34	162.580	3.569.246	21,95	12,55	12,24
ensino médio	32.094	802.340	25,00	173.675	4.107.339	23,65	15,60	16,34
ensino superior	16.226	353.707	21,80	86.060	1.721.013	20,00	15,86	17,05
ignorado	22.461	427.962	19,05	149.050	2.735.247	18,35	13,10	13,53
Estado Civil								
solteiro	22.580	606.670	3,72	218.755	6.048.497	3,62	9,36	9,12
casado	72.674	1.453.842	5,00	354.583	6.067.491	5,84	17,01	19,33
viúvo	32.498	418.598	7,76	281.893	3.379.014	8,34	10,34	11,02
separado	13.547	275.443	4,92	97.504	1.831.873	5,32	12,20	13,07
união estável	4.552	118.004	3,86	26.123	646.943	4,04	14,84	15,43
ignorado	7.679	161.316	4,76	78.999	2.668.696	2,96	8,86	5,70
Região de Saúde								
DRS-I	61.790	1.238.034	20,04	520.954	10.471.310	20,10	10,60	10,57
DRS-II	3.579	74.491	20,81	21.074	392.264	18,61	14,52	15,96
DRS-III	2.924	58.402	19,97	21.466	400.050	18,64	11,99	12,74
DRS-IV	8.791	167.348	19,04	50.179	979.817	19,53	14,91	14,59
DRS-V	2.449	48.742	19,90	11.288	209.870	18,59	17,83	18,85
DRS-VI	6.421	129.408	20,15	46.485	870.747	18,73	12,14	12,94
DRS-VII	18.894	366.940	19,42	100.005	1.908.284	19,08	15,89	16,13
DRS-VIII	2.622	52.258	19,93	16.873	319.151	18,91	13,45	14,07
DRS-IX	5.151	101.674	19,74	31.560	576.020	18,25	14,03	15,00
DRS-X	5.248	103.269	19,68	31.243	596.034	19,08	14,38	14,77
DRS-XI	3.092	61.788	19,98	21.101	386.451	18,31	12,78	13,78
DRS-XII	1.100	20.695	18,81	7.385	144.495	19,57	12,96	12,53
DRS-XIII	6.725	125.724	18,70	34.291	652.754	19,04	16,40	16,15
DRS-XIV	3.493	70.627	20,22	22.630	413.953	18,29	13,37	14,57
DRS-XV	9.130	174.948	19,16	43.498	778.960	17,91	17,35	18,34
DRS-XVI	3.389	70.478	20,80	19.421	378.974	19,51	14,86	15,68
DRS-XVII	8.720	168.824	19,36	56.976	1.134.225	19,91	13,27	12,96
ignorado	12	224	18,67	1.428	29.155	20,42	0,83	0,76

* Fonte: OPENDATASUS, SIM, atualização de 15/julho/2025

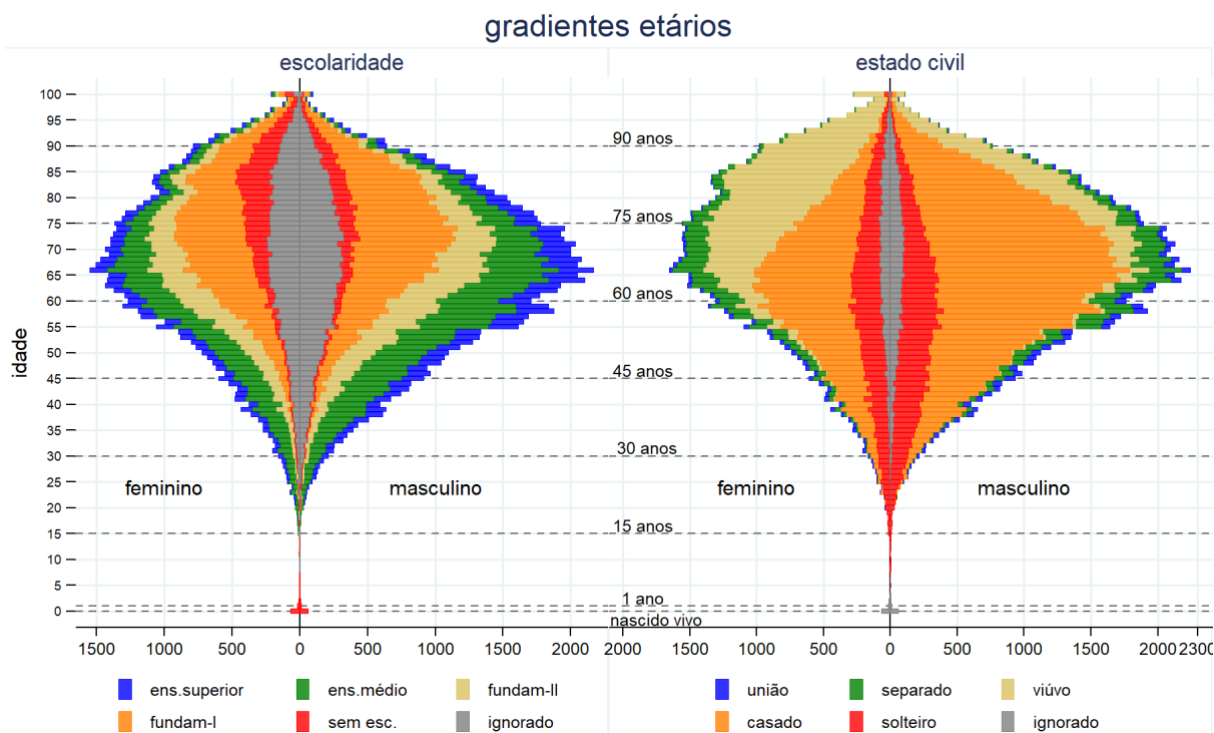
A carga de óbitos por Covid-19 foi de 13,15% do total de óbitos no sexo masculino e de 12,12% no sexo feminino, mostrando predisposição daquela população em relação a esta, traduzida pela razão de sexo de 1,29 (29% a mais); no entanto, nos óbitos por Covid-19, a perda

média de anos de vida (y_i/o_i) na população masculina foi de 18,90 anos/óbito, enquanto na população feminina foi de 20,87 anos/óbitos, indicando que a pandemia consumiu 1,97 anos de vida a mais na população masculina. Curiosamente, entre os óbitos pelas demais causas, foi observada a razão de sexo 1,17, enquanto a perda média de anos perdidos por óbito (y_i/o_i) na população masculina foi 19,80 e na feminina 19,02, mostrando uma diferença que corrobora exposições homogêneas, apesar de 17% a mais de óbitos masculinos.

A Figura 1 apresenta gradientes etários de mortalidade por Covid-19, segundo classificação de escolaridade e estado civil para cada sexo. Os gradientes etários por escolaridade para ambos os sexos apresentam muitas semelhanças, na proporcionalidade das composições dos estratos, com máximos de óbitos na faixa etária de 60 a 75 anos; porém, diferentes padrões de mortalidade foram observados, com decréscimo ao redor de 80 anos de idade e na quantidade de pessoas sem escolaridade na mesma faixa de idade, para o sexo feminino. Os gradientes etários por estado civil mostraram discrepâncias entre os sexos, destacando as diferenças proporcionais entre os estratos solteiros e viúvos, para o sexo feminino em relação ao masculino, cuja composição se diferenciam a partir dos 55 anos de idade, mostrando mais óbitos de viúvas, que aumenta com a idade.

8

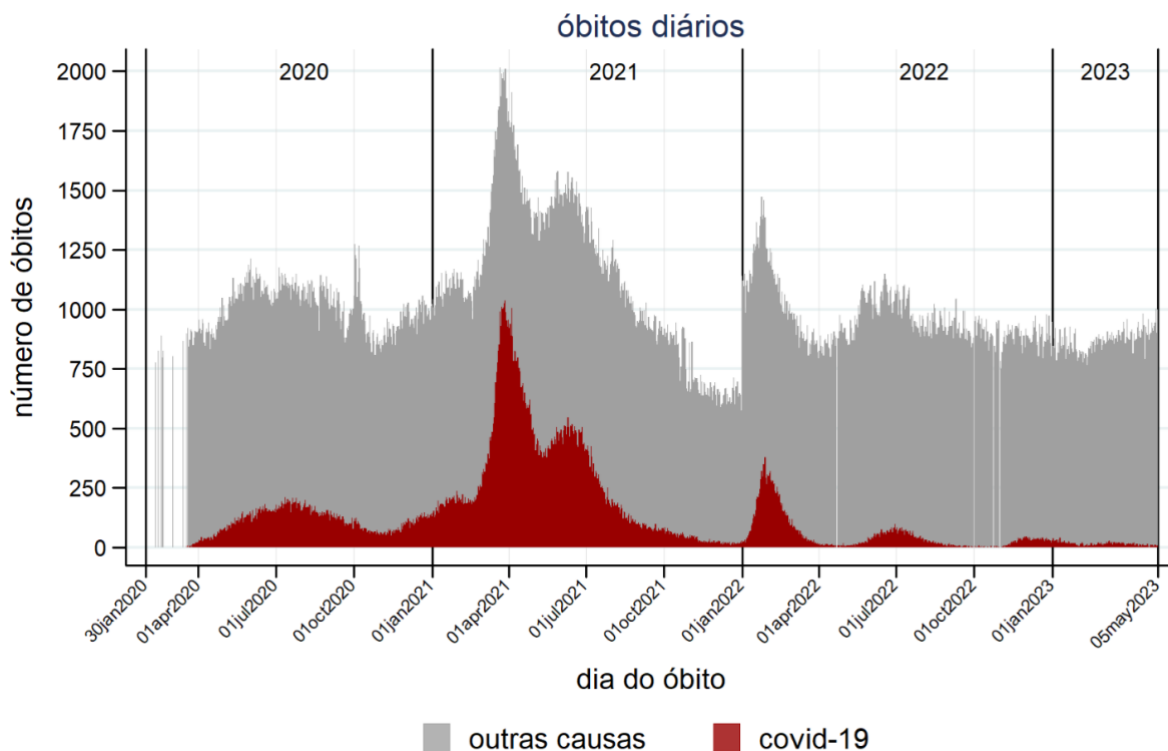
Figura 1 – *Gradientes etários de mortalidade por Covid-19 e demais causas, escolaridade e sexo, no período da ESPII. Estado de São Paulo.*



Fonte: OPENDATASUS, SIM, atualização de 15/julho/2025. Figura produzida pelo autor.

A Figura 2 apresenta as séries cronológicas de óbitos diários na ESPII e permite identificar ondas de mortalidade proporcional pela Covid-19 e pelas demais causas. Visualmente, houve ondas de mortalidade bem nítidas, em 2020, no início da pandemia, e a partir de 2022, até o término da ESPII, em 2023, além de 3 ondas sobrepostas, numa mistura de distribuições, em 2021. Empiricamente, as ondas de mortalidade proporcional podem ser identificadas pelos valores máximos: 208 óbitos em 25/julho/2020 (1ª onda), 237 óbitos em 30/janeiro/2021 (2ª onda), 1.037 óbitos em 28/março/2021 (3ª onda), 506 óbitos em 9/junho/2021 (4ª onda); 378 óbitos em 28/janeiro/2022 (5ª onda), 98 óbitos em 30/junho/2022 (6ª onda), 47 óbitos em 01/dezembro/2022 (7ª onda) e registros em 2023, cujos óbitos diários não ultrapassaram 30 óbitos, quando a ESPII foi encerrada. Grosso modo, a divisão pelo ano do óbito relaciona momentos da pandemia.

Figura 2 – Séries cronológicas de óbitos diários, em números absolutos, pela Covid-19 e pelas demais causas, ao longo do período da ESPII. Estado de São Paulo.



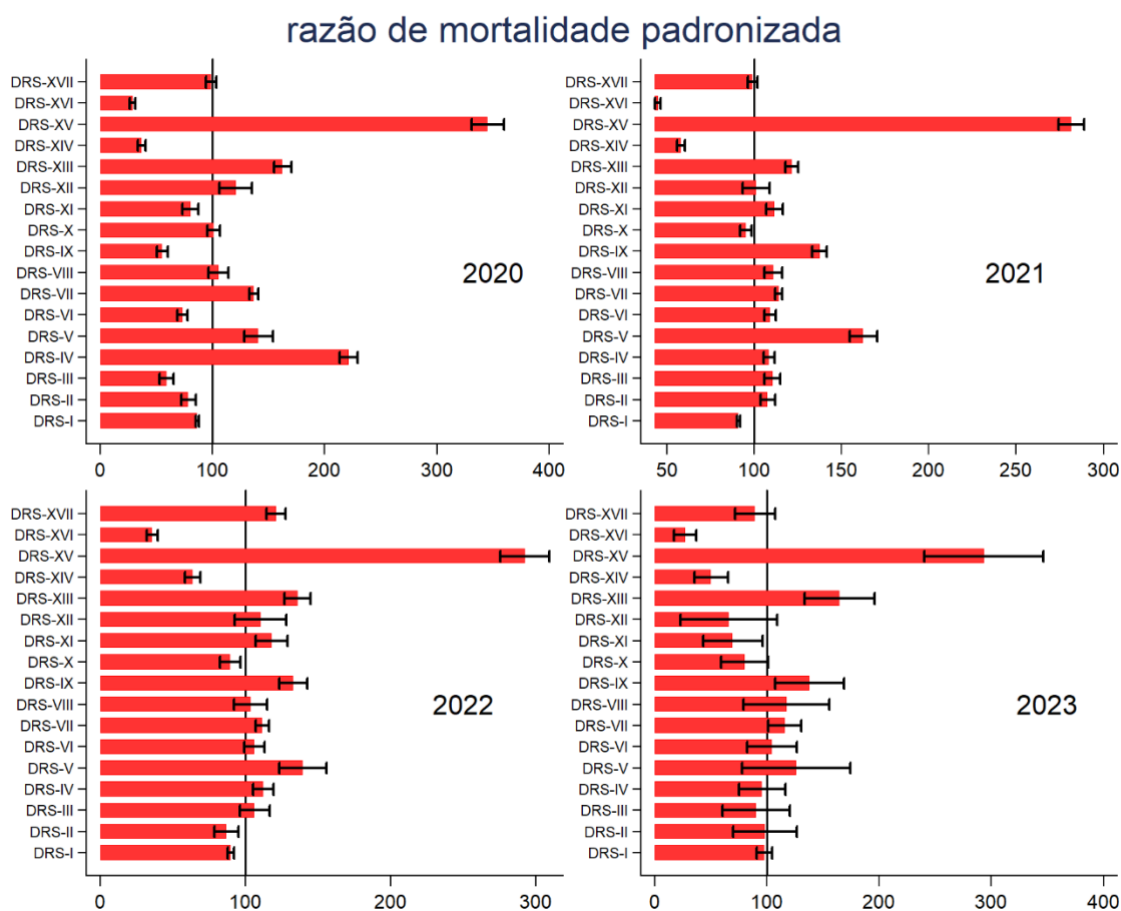
Fonte: OPENDATASUS, SIM, atualização de 15/julho/2025. Figura produzida pelo autor.

As diferenças entre os gradientes etários de mortalidade justificaram o uso de medidas padronizadas, para equalizar a composição demográfica, por idade e sexo, usando o método direto e adotando a população do Estado de São Paulo como padrão, para o cálculo dos

valores esperados, visando comparações entre DRS. Para o cálculo, foram utilizadas as faixas etárias da Tabela 1, compatível com o Censo de 2022.

O número esperado de óbitos, estratificados por faixa etária e sexo para cada DRS e para cada ano da pandemia, possibilitou o cálculo da razão de mortalidade padronizada, juntamente com o respectivo intervalo de confiança. A Figura 3 apresenta a *razão de mortalidade padronizada* por Covid-19 e os respectivos intervalos de confiança (95%), em cada DRS, permitindo associar cada recorte anual da pandemia às ondas epidêmicas da Figura 2. Destaca-se a amplitude dos intervalos de confiança da razão de mortalidade padronizada para o ano 2023, cuja variabilidade resulta do decréscimo na mortalidade, pois o cálculo dos valores esperados utiliza coeficientes de mortalidade sobre a base populacional, e levanta questões sobre estimativa em pequenas populações.

Figura 3 – Diagrama de barras da razão de mortalidade padronizada por Covid-19 (método direto) e intervalos de confiança (95%), por Departamento Regional de Saúde (DRS) e por ano do período da ESPII, no Estado de São Paulo.



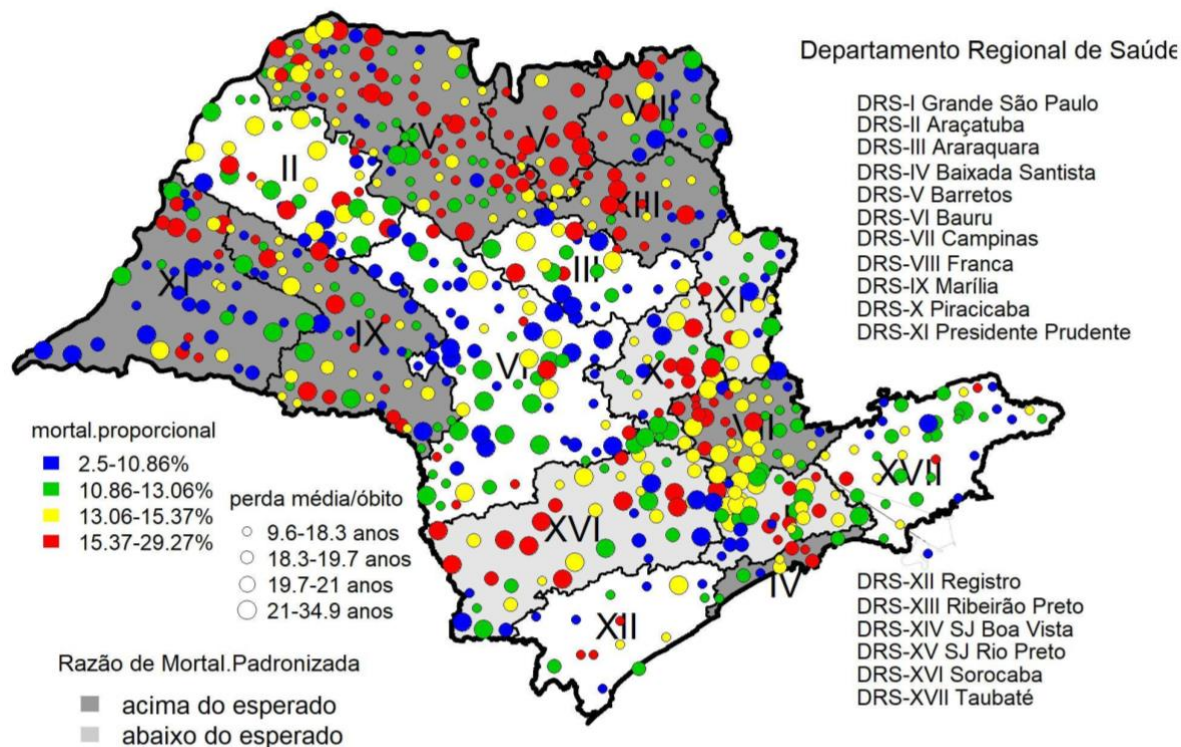
Fonte: OPENDATASUS, SIM, atualização de 15/julho/2025. Figura produzida pelo autor.

O ano de 2021 representa o período mais sombrio da pandemia, quando ocorreram os maiores números de óbitos diários, tendo chegado a cerca de 50% do total de óbitos ocorridos no mesmo dia. Naquele ano, a *razão de mortalidade padronizada* destacou os DRS-I, DRS-X, DRS-XIV e DRS-XVI, por apresentarem menos óbitos pela Covid-19 que o esperado para o Estado de São Paulo, enquanto as demais regiões de saúde apresentaram mais óbitos que o esperado, exceto os DRS-XII e DRS-XVII. Os DRS-V, DRS-IX, DRS-XIII e DRS-XV destacaram-se pelo excesso de óbitos, além do esperado. O DRS-XV apresentou maior vulnerabilidade, em todos os anos da ESPII; por outro lado, os DRS-XIV e DRS-XVI apresentaram menos óbitos que o esperado, em todos os anos da ESPII.

A Figura 4 mostra a carga de óbitos pela Covid-19, apresentando os coeficientes de mortalidade proporcional e a perda média de anos perdidos por óbito, para cada município, juntamente com a divisão administrativa do Estado (DRS). No cartograma, os círculos maiores representam maiores perdas médias de anos por óbito pela Covid-19, revelando óbitos em pessoas mais jovens, enquanto os círculos menores indicam perdas em idosos; tal observação corrobora o entendimento que as medidas de contenção deveriam ter considerado as características demográficas, além da dinâmica social, do estilo de vida e das práticas culturais locais e regionais, tanto quanto possível, elaborando estratégias mais eficazes contra a propagação do SARS-Cov-2.

A *razão de mortalidade padronizada* para o período de 2020 a 2023 foi calculada, com os respectivos intervalos de confiança (95%), para identificar as regiões de saúde que apresentaram números de óbitos acima e abaixo do esperado (hachuras). O cartograma combina a mortalidade proporcional, a perda média de anos por óbito pela pandemia e os excessos de óbitos em relação ao esperado para o Estado de São Paulo, permitindo associar vulnerabilidade, perdas e desempenho das ações de enfrentamento, considerando a regionalização dos serviços de saúde.

Figura 4 – Distribuição municipal da carga de morte proporcional e de perda média de anos por óbito pela Covid-19, com destaque dos Departamentos Regionais de Saúde (DRS) que apresentaram maiores e menores razões de mortalidade padronizada para o Estado de São Paulo, durante a ESPIL.



Fonte: OPENDATASUS, SIM, atualização de 15/julho/2025. Figura produzida pelo autor.

4 DISCUSSÃO

A informação da DO é a principal fonte para os estudos de mortalidade, porém, seus registros não estão imunes ao viés de classificação, como aduziram Ribeiro *et al.* (2021) e como corroboram os resultados deste estudo. Os autores analisaram estratégias metodológicas, compararam diferenciais educacionais da mortalidade em adultos residentes em São Paulo, discorreram sobre a educação como fator condicionante da boa condição de saúde e das boas escolhas, que impactam o estado de bem-estar, asseveraram a alta confiabilidade do SIM para São Paulo, mas destacaram que os dados sobre escolaridade dos óbitos apresentam baixa qualidade, uma característica de todo o País pelo excesso de dados faltantes.

Frias *et al.* (2008) realizaram estudo sobre municípios brasileiros com grave subnotificação de óbitos na operacionalização do SIM e relevaram, dentre outros fatos, o preenchimento de DO por agentes administrativos e por auxiliares de enfermagem, a ausência ou fragilidade das rotinas de verificação de consistência dos dados e a codificação e a digitação de variáveis demográficas consideradas precárias ou inadequadas. Apesar do estudo ser datado

de 2008, é plausível que tais fatores tenham origem nos elementos subjetivos dos processos de instrução do SIM.

Silvia *et al.* (2016) encontraram, em 2010, “30% das Declarações de Óbito do SIM não continham a informação sobre anos de estudos no país”, repercutindo na composição da mortalidade por sexo e por idade, no cálculo de esperança de vida e, por conseguinte, na medida de anos de vida perdidos pela morte prematura (YLL). O presente estudo encontrou 14,14% de dados de escolaridade faltantes e utilizou as estimativas de esperança de vida, disponibilizadas pelo IBGE (2020) nas tábuas completas de mortalidade em 2020 para o Brasil (Nota técnica n. 01/2021), sem considerar os efeitos da pandemia.

Apesar de óbices à qualidade informacional do SIM, os *gradientes etários de mortalidade* para ambos os sexos, por escolaridade e por estado civil, registram os efeitos da pandemia nas estatísticas de mortalidade, mostrando que existiram grupos demográficos mais expostos ao risco de óbito pela Covid-19. As pessoas do sexo masculino estiveram mais expostas aos determinantes do óbito pela Covid-19, que as do sexo feminino, com gradientes etários de mortalidade bastante semelhantes na forma e na assimetria. Entre pessoas casadas e viúvas somadas, houve semelhança entre os *gradientes etários de mortalidade* de ambos os sexos; porém, ao considerar somente viúvos, há uma assimetria marcante de óbitos com idades maiores, entre as pessoas do sexo feminino. Os conteúdos de escolaridade e estado civil, como concausas na cadeia de causalidade complexa da Covid-19, representam *variáveis proxies* para determinantes relacionados ao estilo de vida, ao meio ambiente e ao indivíduo.

Em relação à carga da Covid-19, a medida epidemiológica haveria de traduzir efeitos sobre anos de vida perdidos pela morte prematura (YLL) e sobre anos de vida sobrevividos em incapacidade pela morbidade (YLD), segundo a metodologia DALY (*Disability-Adjusted Life Years*). No entanto, a quantificação de anos de vida perdidos pela morbidade (YLD) representa um desafio heurístico, dada a multiplicidade de exposições pós-covídica, a possibilidade de confundimento, os efeitos pouco conhecidos da história natural da doença, além das características listadas por Campos *et al.* (2020), envolvendo a gravidade, a duração e o potencial gerador de complicações crônicas (sequelas). Enquanto o conhecimento epidemiológico sobre a história natural da doença e sobre as sequelas da Covid-19 é desenvolvido, a medida de anos de vida perdidos (YLL), a mortalidade proporcional e a razão de mortalidade padronizada representam heurística viável ao conjunto de dados disponível, para avaliar a carga da Covid-19 sobre a mortalidade. A Figura 4 auxilia nesta avaliação da carga da Covid-19 no Estado de São Paulo, que agrega informação sobre a regionalização da saúde, juntamente com a informação cronológica (Figura 2) e epidemiológica (Figura 3).

Para Martire *et al.* (2025), o Estado de São Paulo pode ser considerado epicentro da pandemia no país, tendo enfrentado desafios na implementação de ações, o esgotamento da capacidade hospitalar, a regulação de leitos de internação, as dificuldades logísticas de distribuição de recursos médicos, além da medida de distanciamento social. Silvia *et al.* (2020) analisaram o momento da implementação das medidas de distanciamento social, considerando a data em que a legislação ou medida passou a vigor, ou a partir da data que deveria vigor. Os autores categorizaram as medidas em suspensão de eventos, suspensão de aulas presenciais, quarentena de grupos de risco, paralisação econômica plena e parcial, restrição de transporte público e particular e quarentena da população. No Estado de São Paulo, a suspensão de eventos foi levantada em 13/março/2020, o primeiro óbito por Covid-19 ocorreu em 17/março/2020, a quarentena de grupos de risco em 17/março/2020, a suspensão de aulas em 23/março/2020, a paralisação econômica parcial em 24/março/2020, a quarentena da população em 24/março/2020; não houve paralisação econômica plena, não houve restrição de transportes; todas as medidas foram levantadas no momento epidemiológico intermediário II (entre o 11º e o 50º caso).

Parafraseando Veiga-Neto (2020), em seu ensaio sobre educação e sindemia, quanto mais compreendermos os fatos que potencializaram a pandemia, seja pela virulência e infectividade do SARS-CoV-2 ou pela toxicidade dos discursos, das interpretações infelizes, das notícias ruins e dos comportamentos irracionais, mais preparados estaremos, caso tenhamos que enfrentar novos tempos de crise (epidemias) e mais eficazes serão as medidas de contingenciamento da epidemia.

Bispo-Júnior & Santos (2021) relevaram que o manejo do enfrentamento da pandemia, pelos governos, acadêmicos e sociedade, teve um alcance restrito, posto que o conhecimento científico que orientou as decisões de autoridades limitou-se à visão biomédica de interrupção da cadeia de transmissão do agente etiológico, sem precaver as interações sindêmicas entre problemas estruturais, que afetam o estado de bem-estar de populações, que amplifica a carga das doenças e que servem de porta de entrada para o SARS-CoV-2.

O presente estudo não tem o condão de aprofundar sobre os determinantes sociais da crise de saúde pública, nem oferecer crítica às regiões de saúde, mas forneceu elementos informacionais, que caracterizaram os óbitos pela Covid-19, enfocando as características relacionadas às pessoas, aos lugares e ao tempo cronológico, contribuindo para a compreensão da pandemia como evento sindêmico multinível (biológico, populacional e social).

5 CONCLUSÃO

O trabalho apresentou padrões de mortalidade por Covid-19 e os comparou com óbitos pelas demais causas, fazendo descrições relativas às pessoas, aos lugares e ao tempo de ocorrência da pandemia, apresentando a carga da Covid-19 em termos epidemiológicos, demográficos, geográficos e temporais, no Estado de São Paulo, durante o período da ESPII.

REFERÊNCIAS

AQUINO EML; SILVEIRA IH; PESCARINI JM; AQUINO R; SOUZA-FILHO JA; ROCHA AS; FERREIRA A; VÍCTOR A; TEIXEIRA C; MACHADO DB; PAIXÃO E; ALVES FJO; PELECCO F; MENEZES G; GABIRELLI L; LEITE L; ALMEIDA MCC; ORTELAN N; FERNANDES QHRF; ORTIZ RJF; PALMEIRA RN; PINTO JUNIOR EP; ARAGÃO E; SOUZA LEPPF; NETTO MB; TEIXEIRA MG; BARRETO ML; ICHIHARA MY; LIMA RTRS. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de Covid-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva** 2020; 25(suppl.1): 2423-46. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>. Acesso em: 17 nov. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de instruções para o preenchimento da declaração de óbito**. 3ª.ed., Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 2001. Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_declaracao_obitos.pdf. Acesso em 25 ago. 2025.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Doenças não transmissíveis**. Diretrizes para diagnóstico e tratamento da Covid-19. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_diagnostico_tratamento_covid_19.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Departamento de Análise de Situação de Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. Orientações para a codificação dos demais códigos de emergência relacionados à Covid-19** [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília : Ministério da Saúde, 2025. 16 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_codificacao_demais_codigos_Covid-19.pdf. Acesso em 15 jul. 2025.

BISPO JÚNIOR, J. P. B.; SANTOS, D. B. Covid-19 as a syndemic: a theoretical model and foundations for a comprehensive approach in health. **Cad Saúde Pública**, v. 37.n. 10, 2021.

CAMPOS MR, SCHRAMM JMA, EMMERICK ICM, RODRIGUES JM, AVELAR FG, PIMENTEL TG. Carga de doença da Covid-19 e de suas complicações agudas e crônicas: reflexões sobre a mensuração (DALY) e perspectivas no Sistema Único de Saúde. **Cad Saúde Pública** 2020; 36(11): e00148920. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00148920> .

DEVER GEA. **A epidemiologia na administração dos serviços de saúde**. São Paulo: PROHASA/Pioneira, 1988, 394p.

FRIAS PG, PEREIRA PMH, ANDRADE CLT, SZWARCOWALD CL. Sistema de Informações sobre Mortalidade: estudo de caso em municípios com precariedade dos dados. **Cad Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24(10):2257-2266, out, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001000007>. Acesso em: 05 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabuas completas de mortalidade para o Brasil. 2020**. Nota técnica n.º 01/2021. Tábuas completas

de mortalidade em ano de pandemia de Covid-19. IBGE, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101889.pdf>. Acesso em 18 jul.2025.

LORENZ C; FERREIRA PM; MASUDA ET; LUCAS PCC; PALASIO RGS; NIELSEN L; MONTEIRO PCM; TREVISAN CM; YU ALF; CARVALHANAS TRMP. Covid-19 no Estado de São Paulo: a evolução de uma pandemia. **Rev Bras Epidemiol** 2021; 24: e210040. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210040>. Acesso em: 05 nov. 2025.

MARTINEZ R; SOLIZ P; CAIXETA R; ORDUNEZ P. Reflection on modern methods: years of life lost due to premature mortality—a versatile and comprehensive measure for monitoring non-communicable disease mortality. **Int J Epidemiol**. 2019, Jan 9. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dyy254> . Acesso em: 05 nov. 2025.

MARTIRE JUNIOR LJ; PEREIRA GAV; CAVALCANTE MPE; BARRETO YE; MACEDO JR H; FIGUEIRA FAMS; ANDRADE RLM; ABREU LC. Evolution of Covid-19 in the State of São Paulo: analysis of incidence, mortality and lethality from 2020 to 2023. **Epidemiologia** 2025; 6(6): 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/epidemiologia6010006> .

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde / World Health Organization, Brasília**: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. 60p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf . Acesso em: 20 ago. 2025. Acesso em: 05 nov. 2025

OPAS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Histórico da emergência internacional de Covid-19**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/historico-da-emergencia-internacional-Covid-19>. Acesso em 28 jul. 2025.

RIBEIRO MM, TURRA CM, PINTO CCX. Mortalidade adulta por nível de escolaridade em São Paulo: análise comparativa a partir de diferentes estratégias metodológicas. **R Bras Est Pop**, v.38, 1-28, e0139, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0139>. Acesso em: 05 nov. 2025

RODRIGUES-JÚNIOR, AL. Territorialização na atenção primária da saúde. In: Forster AC, Ferreira JBB, Vicentine FB. **Atenção à saúde da comunidade no âmbito da atenção primária à saúde na FMRP- USP. Ribeirão Preto/SP**: FUNPEC Editora, capítulo 4, 2017. ISBN: 978-85-7747-138-6.

SILVA LE, FREIRE FHMA, PEREIRA RHM. Diferenciais de mortalidade por escolaridade da população adulta brasileira, em 2010. **Cad Saúde Pública**, 32(4): e00019815, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00019815>. Acesso em: 05 nov. 2025

SILVA LLS; LIMA AFR; POLLI DA; RAZIA PFS; PAVÃO LFA; CAVALCANTI MAFH; TOSCANO CM. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da Covid-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. **Cad Saúde Pública** 2020; 36(9): e00185020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00185020> . Acesso em: 05 nov. 2025.

VEIGA-NETO A. Mais uma lição: sindemia covídica e educação. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 4, e109337, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-6236109337> . Acesso em: 05 nov. 2025.