

DOI: <https://doi.org/10.36489/nursing.2020v23i266p4330-4341>

Novo Coronavírus (2019-nCoV): Análise da magnitude nos dois primeiros meses da epidemia

RESUMO | Objetivo: Analisar a magnitude do Novo Coronavírus (COVID-19) no Estado de São Paulo (ESP) nos dois primeiros meses da epidemia a partir da confirmação do primeiro caso. Método: Estudo ecológico, descritivo, considerando os casos confirmados de COVID-19 captados pelo Centro de Vigilância Epidemiológica do ESP para o período de 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020. Resultado: Verificou-se que o município de São Paulo apresentou maior número de casos (13989) e óbitos (1172). No entanto, não foi o município que apresentou os maiores indicadores de saúde da COVID-19 (magnitudes: taxa de incidência, mortalidade e letalidade). Conclusão: É provável que tais resultados se devam à falta de testagem do COVID-19 nos municípios do Estado. O potencial da epidemia, ainda, é particularmente preocupante, dado ao grande número de pessoas potencialmente suscetíveis ao COVID-19 e a magnitude da mesma que extrapola os indicadores mundiais em algumas localidades.

Palavras-chaves: Infecções por coronavírus; Epidemiologia descritiva; Estudo ecológico.

ABSTRACT | Objective: To analyze the magnitude of the New Coronavirus (COVID-19) in the State of São Paulo (SSP) in the first two months of the epidemic after the confirmation of the first case. Method: Ecological, descriptive study, considering the confirmed cases of COVID-19 captured by the SSP Epidemiological Surveillance Center for the period from February 26 to April 26, 2020. Result: It was found that the municipality of São Paulo presented a greater number of cases (13,989) and deaths (1,172). However, it was not the municipality that presented the highest magnitude for health indicators of COVID-19 incidence rate, mortality and lethality. Conclusion: Um explanation for such results is the lack of testing of COVID-19 in the municipalities studied. The potential of the epidemic is still of particular concern, given the large number of people potentially susceptible to COVID-19 and the magnitude of the epidemic that extrapolates world indicators in some locations.

Keywords: Coronavirus infections; Descriptive epidemiology; Ecological study.

RESUMEN | Objetivo: Analizar la magnitud del nuevo coronavirus (COVID-19) en el estado de São Paulo (ESP) en los primeros dos meses de la epidemia después de la confirmación del primer caso. Método: Estudio ecológico descriptivo, considerando los casos confirmados de COVID-19 capturados por el Centro de Vigilancia Epidemiológica ESP para el período del 26 de febrero al 26 de abril de 2020. Resultado: Se encontró en el municipio de São Paulo un mayor número de casos (13989) y defunciones (1172). Sin embargo, no fue el municipio el que presentó las más altas magnitudes para los indicadores de salud de COVID-19 tasa de incidencia, mortalidad y letalidad. Conclusión: Es probable que tales resultados se deban a la falta de pruebas de COVID-19 en los municipios del Estado. El potencial de la epidemia sigue siendo motivo de especial preocupación, dada la gran cantidad de personas potencialmente susceptibles a COVID-19 y la magnitud de la epidemia que extrapola los indicadores mundiales en algunos lugares.

Palabras claves: Infecciones por coronavirus; Epidemiología descriptiva; Estudio ecológico.

Roudom Ferreira Moura

Enfermeiro, Doutorando do Programa de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo, Técnico do Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo e Professor da Universidade São Judas Tadeu - São Paulo. <https://orcid.org/0000-0002-0685-4627>

Ana Paula Miranda Mundim-Pombo

Enfermeira e Médica Veterinária, Doutora em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Professor da Universidade São Judas Tadeu - São Paulo. São Paulo (SP). <https://orcid.org/0000-0002-1877-0965>

Recebido em: 27/05/2020

Aprovado em: 01/07/2020

Janessa de Fátima Morgado de Oliveira

Farmacêutica-bioquímica, Doutora em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Investigadora - Departamento de Epidemiologia do Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto (Projeto DOCnet). Porto (Porto). <https://orcid.org/0000-0002-8482-5872>

INTRODUÇÃO

No mês de dezembro de 2019, no Município de Wuhan, província de Hubei, China, um surto de pneumonia de causa desconhecida desencadeou investigações epidemiológicas, de modo que em 7 de janeiro de 2020 foi isolado um novo vírus altamente contagioso, Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavírus 2 (SARS-CoV-2), causador da síndrome respiratória aguda grave, COVID-19⁽¹⁾, e

já em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou o surto enquanto emergência de saúde pública de interesse internacional que, devido expansão em nível global, em março de 2020, foi declarada pandemia⁽²⁻⁴⁾.

A disseminação do agente se manteve até que em até 16 de maio de 2020 já haviam sido confirmados 4.425.285 casos de COVID-19 no mundo e 302.059 mortes. Essa casuística foi, principalmente, composta por notificações oriundas das regiões: europeia (1.848.445 casos/ 164.723 mortes); americana (1.909.483 casos/ 3.123 mortes); mediterrâneo oriental (315.688 casos/ 9.701 mortes); pacífico ocidental (166.721 casos/ 6.697 mortes), sudeste asiático (127.995 casos/ 4.201 mortes) e africana (54.461 casos/ 1.661 mortes)⁽⁴⁾.

Nas Américas, chama a atenção à casuística apresentada pelo Brasil, uma vez que, em 16 de maio de 2020, já havia sido confirmados 233.142 casos e 15.633 mortes⁽⁵⁾, tratando-se do principal país acometido na América Latina⁽⁴⁾. Ao considerar a taxa de incidência e de mortalidade de COVID-19 por 100.000 habitantes no país, no mesmo período, tem-se respectivamente 110,9 e 7,4, sendo que as duas principais regiões acometidas foram a norte e sudeste. Considerando ainda o período desde a confirmação do primeiro caso até 16 de maio de 2020, destaca-se a região sudeste por se apresentar como a segunda principal em termos de taxa de incidência e de mortalidade, sendo 106,2 e 8,7, respectivamente⁽⁵⁾.

Destaca-se na região sudeste o Estado de São Paulo, onde ocorreu a notificação do primeiro caso no Brasil e América Latina, quando um brasileiro de 61 anos, após viagem de 9 a 20 de fevereiro de 2020 à Lombardia, região norte da Itália, foi confirmado com COVID-19⁽⁶⁾. Até 16 de maio de 2020, nesta região, já haviam sido notificados 61.183 casos e 4.688 óbitos⁽⁵⁾.

Em vigilância epidemiológica, a informação é fundamental para realização de ações em saúde coerentes com a realidade local, de forma que obter maior conhecimento sobre a distribuição e frequência da COVID-19 pode colaborar para o entendimento sobre a epidemiologia da doença, o que fundamenta o interesse em investigar mais detalhadamente esse problema em saúde pública no Estado de São Paulo. Diante do exposto o presente estudo teve como objetivo descrever a incidência, mortalidade e letalidade causadas pela nova doença, de 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020, no Estado de São Paulo.

MÉTODOS

Estudo epidemiológico, do tipo ecológico, de base populacional. A população do Estado de São Paulo

foi objeto do estudo, considerando sua distribuição nos 645 municípios do estado. Os casos confirmados do Novo Coronavírus (COVID-19) foram obtidos a partir da base de dados de domínio público do Governo do Estado de São Paulo - Secretaria de Estado da Saúde - Coordenadoria de Controle de Doenças - Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" - Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020, disponíveis em: <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/coronavirus-covid-19/situacao-epidemiologica>.

Para o cálculo das taxas de incidência e mortalidade, foi utilizada a população obtida do sítio eletrônico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2019. As taxas de incidência e mortalidade por 100.000 habitantes foram calculadas a partir da razão entre o número de casos confirmados e óbitos, respectivamente (numerador) e a população residente (denominador). A letalidade por 100 casos foi calculada a partir da razão

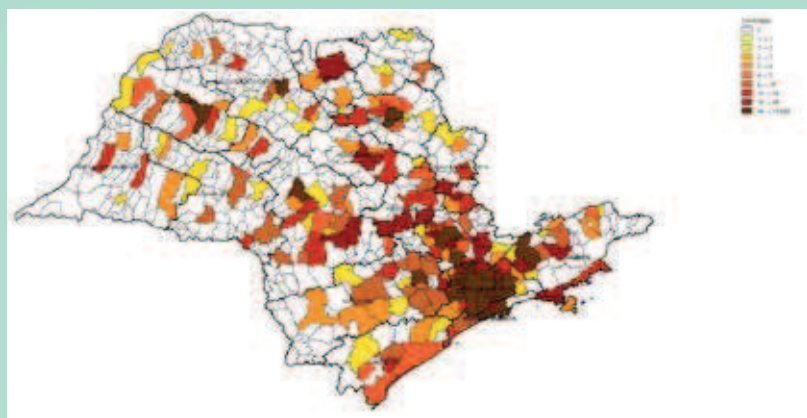
entre o número de óbitos (numerador) e os casos confirmados (denominador). Para a análise dos dados, utilizou-se estatística descritiva, aplicando-se os Softwares TabWin 3.6b e o Microsoft Excel 2016.

A pesquisa não precisou ser aprovada por Comitê de Ética de Pesquisa, haja vista que os dados secundários da COVID-19 obtidos para análise nesse estudo são de domínio público e não apresentou identificação dos pacientes, seguindo, assim, os princípios estabelecidos pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos.

RESULTADOS

O primeiro caso de COVID-19 no Estado de São Paulo foi confirmado em 25 de fevereiro de 2020 no município de São Paulo. Após dois meses da epidemia por COVID-19 (26 de abril de 2020), o Estado de São Paulo já tinha 21.696 casos confirmados em 288 municípios (44,65% dos 645 municípios), sendo o município de São Paulo o mais atingindo (64,48%) (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição dos casos confirmados do Novo Coronavírus (2019-nCoV), segundo município de residência. Estado de São Paulo, 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado da Saúde / Coordenadoria de Controle de Doenças / Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" - Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 61

Para o período estudado, o Estado de São Paulo apresentou a taxa de incidência de COVID-19 de 47,25 casos para cada 100.000 habitantes, sendo os municípios com maiores taxas: Arandu (141,58 casos para cada 100.000 habitantes), Ilha Comprida (116,42 casos para cada 100.000 habitantes), São Paulo (114,18 casos para cada 100.000 habitantes), Santos (106,85 casos para cada 100.000 habitantes) e Jaci (113,20

casos para cada 100.000 habitantes) (Figura 2).

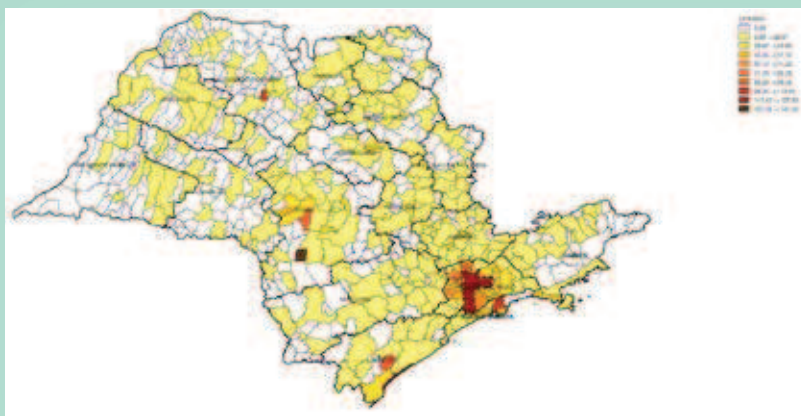
O primeiro óbito por COVID-19 foi registrado em 17 de março de 2020 no município de São Paulo e em 26 de abril o Estado de São Paulo confirmou 1825 óbitos em 131 municípios (20,31% dos 645 municípios). O município de São Paulo obteve o maior número de óbitos (64,22%) (Figura 3).

A taxa de mortalidade de CO-

VID-19 no Estado de São Paulo foi de 3,97 casos para cada 100.000 habitantes, sendo os municípios de maiores taxas: Arandu (31,46 casos para cada 100.000 habitantes), Caiabu (23,86 casos para cada 100.000 habitantes), Presidente Venceslau (15,18 casos para cada 100.000 habitantes), Santo Antonio da Alegria (14,43 casos para cada 100.000 habitantes) e Lavrinhas (13,77 casos para cada 100.000 habitantes) (Figura 4).

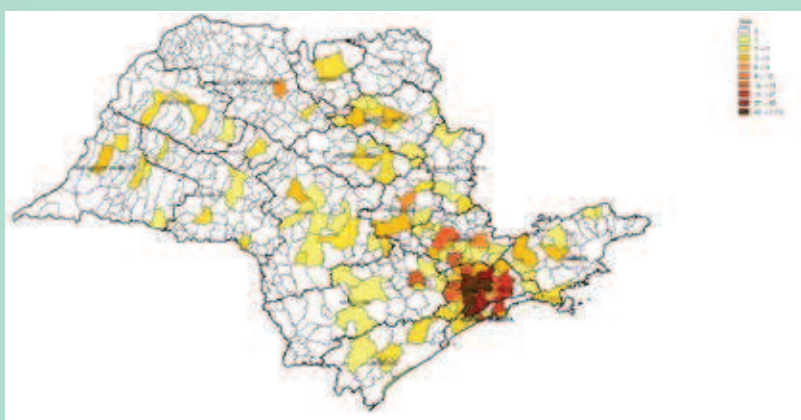
A razão entre o número de óbitos e os casos confirmados (letalidade) por COVID-19 no Estado de São Paulo foi de 8,41 para cada 100 casos. Os municípios de Caiabu, Conchas, Iepê, Jarinu, Juquitiba, Pitangueiras, Rincão, Salesópolis, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio da Alegria e Serrana apresentaram 100% desse indicador (Figura 5).

Figura 2 – Distribuição da Taxa de Incidência por 100.000 habitantes do Novo Coronavírus (2019-nCoV), segundo município de residência. Estado de São Paulo, 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado da Saúde / Coordenadoria de Controle de Doenças / Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" – Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 61

Figura 3 – Distribuição dos óbitos confirmados do Novo Coronavírus (2019-nCoV), segundo município de residência. Estado de São Paulo, 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado da Saúde / Coordenadoria de Controle de Doenças / Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" – Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 61

DISCUSSÃO

A identificação de áreas potencialmente de risco para doenças infecciosas e dos fatores que influenciam na distribuição espacial delas é relevante para as autoridades de saúde pública para implementar medidas efetivas de prevenção e controle⁽⁷⁾. Com o propósito de descrever os padrões espaciais que possam ajudar na compreensão dos fatores que podem influir no risco de contrair a doença, foi conduzido um estudo ecológico que comparou a magnitude dos indicadores incidência, mortalidade e letalidade da epidemia do Novo Coronavírus (doença por COVID-19) entre os municípios do estado de São Paulo para o período de dois meses. Tais dados poderão servir de referência para comparação com os dados para o período de três meses, ou mais, para avaliação do impacto das medidas adotadas e da evolução da doença.

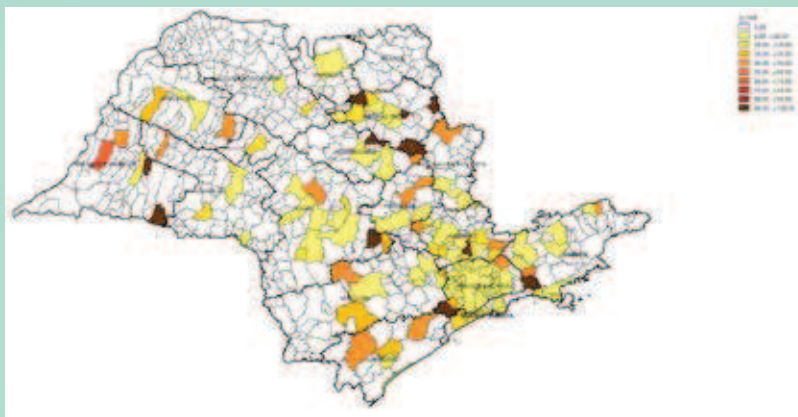
As taxas de incidência e de mortalidade para o município de São Paulo foram 114,2 e 9,6, respectivamente, bem mais altos que os observados em nível mundial. Considerando todos os casos

Figura 4 – Distribuição da Taxa de Mortalidade por 100.000 habitantes do Novo Coronavírus (2019-nCoV), segundo município de residência. Estado de São Paulo, 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado da Saúde / Coordenadoria de Controle de Doenças / Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" – Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 61

Figura 5 – Distribuição da Letalidade por 100 casos do Novo Coronavírus (2019-nCoV), segundo município de residência. Estado de São Paulo, 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020.



Fonte: Governo do Estado de São Paulo / Secretaria de Estado da Saúde / Coordenadoria de Controle de Doenças / Centro de Vigilância Epidemiológica "Prof. Alexandre Vranjac" – Novo Coronavírus (COVID-19) - Situação Epidemiológica 61

desde o início da pandemia até o dia 14 de maio, a taxa de incidência foi 57,4 casos para 100.000 habitantes e a de mortalidade foi de 3,8 óbitos para cada 100.000 habitantes⁽⁸⁾.

Devido à grande concentração populacional e às condições socioeconômicas mais díspares, as megacidades da China (Pequim, Guangzhou, Xanghai e Shenzhen) foram confrontadas com ten-

sões maiores dos surtos de COVID-19. Essas megacidades não são apenas núcleos da economia da China, mas também exercem influências globais nas economias mundiais. Também, apresentam regiões com grande população flutuante, o que foi considerado um importante fator de influência para a disseminação da infecção⁽⁹⁾. O mesmo acontece com o município de São Paulo.

Foi observado que a distribuição dos casos nas megacidades chinesas foi caracterizada pela existência de clusters familiares de casos (Pequim e Guangzhou) e grande relevância dos casos importados no total observado (Guangzhou e Shenzhen). Pequim, Guangzhou e Shenzhen apresentaram padrões diferentes de distribuição de casos de COVID-19 e diferentes fatores influenciadores para tais padrões, que evidenciaram a importância dos fatores socioeconômicos, com destaque para a densidade populacional, o número de supermercados e de pontos de ônibus, assim como da migração diária de pessoas providas das cidades vizinhas, justificados pela característica de transmissibilidade da doença de pessoa a pessoa⁽⁹⁾.

Os municípios próximos à capital, também, apresentaram incidência e mortalidade altos. Este padrão não foi observado para a letalidade. De acordo com a literatura, regiões vizinhas tendem a apresentar taxas mais semelhantes do que as regiões distantes⁽¹⁰⁾. A movimentação da população entre as cidades integrantes da Grande São Paulo e os municípios vizinhos favorece a disseminação do agente, como já foi dito.

Considerando os municípios mais afastados da capital do estado, há diferenças entre os que apresentaram as maiores magnitudes para cada indicador estudado. Os municípios com maiores magnitudes para as taxas de incidência foram Arandu (141,6 casos para 100.000 habitantes – maior que o observado para a capital do estado), Jaci (113,2 casos para 100.000 habitantes), Borebi (75,4 casos para 100.000 habitantes) e Agudos (40,3 casos para 100.000 habitantes).

As maiores taxas de mortalidade foram observadas em Arandu (31,5 óbitos para cada 100.000 habitantes), Caiabu (23,9 óbitos para cada 100.000 habitantes), Presidente Venceslau (15,2 óbitos para cada 100.000 habitantes),

Santo Antonio da Alegria (14,4 óbitos para cada 100.000 habitantes) e Lavrinhas (13,8 óbitos para cada 100.000 habitantes) – todas maiores que a observada para a capital do estado. De acordo com a publicação Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações⁽¹¹⁾, a taxa de mortalidade específica por doenças transmissíveis estima o risco de morte pela doença considerada na população total da área geográfica em questão em um determinado período de tempo. Retrata a incidência dessa doença em segmentos populacionais vulneráveis, associada às condições de desenvolvimento socioeconômico e de infraestrutura ambiental. Reflete, também, a efetividade de medidas de prevenção e controle, bem como as condições de diagnóstico e da assistência médica oferecida à população.

Arandu foi o município cujas magnitudes de incidência e de mortalidade foram as maiores do estado. Contava com 6.123 habitantes no último censo (população estimada de 6.357 em 2019). Seu IDH é 0,685, considerado médio. Em 2017, o salário médio mensal era de 1,9 salários mínimos e a proporção de pessoas com ocupação em relação à população total era de 17,1%. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 29,1% da população nessas condições. O município contava apenas com dois estabelecimentos de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) e 20 leitos para internação em 2009⁽¹²⁾. Os dados sugerem condições precárias de trabalho, renda e acesso à saúde. Entretanto, não podemos atribuir o impacto da doença na região a tais características do município, uma vez que o número de casos confirmados na região foi pequeno (nove). O fato de a população do município ser pequena parece ser o que melhor justifica os achados.

A letalidade variou entre 0,9% e 100%. Um estudo ecológico conduzi-



Sugere-se que a hipótese de que a letalidade seja tão mais alta nesses municípios, pela subestimação dos casos, seja investigada, pois, segundo publicação recente, são necessárias evidências sólidas (de boa qualidade) para combater as iniquidades em saúde durante o surto de COVID-19.



do com dados de países com mais de 200 casos do novo coronavírus notificados analisou variáveis demográficas, de gasto sanitário e de características dos serviços de saúde como variáveis de exposição e as taxas de incidência, mortalidade e letalidade como variáveis de resposta⁽¹³⁾. O número de testes de diagnóstico da doença e o número de médicos tiveram associação com maior incidência da doença. Não foi verificada associação entre mortalidade e letalidade e as variáveis demográficas, de gasto com saúde ou dos serviços de saúde. Esses achados podem justificar as altas letalidades observadas em outros municípios do estado de São Paulo – em 24 deles, ela variou entre 54% e 30% e em outros 20, entre 28% e 20% - pela investigação de doentes não ter sido realizada de forma mais ampla na população, ainda que o estudo citado tenha considerado localidades com mais de 200 casos da doença, o que não se aplica aos casos que tiveram altas letalidades no presente estudo.

Outra hipótese é que o número de casos da doença tenha sido muito pequeno e que os poucos casos tenham levado a óbito – o que pode justificar a letalidade de 100% em 11 municípios do estado. De acordo com os dados do World-o-Meter para o dia 14 de maio, a letalidade da doença no mundo é 6,7% (4.471.418 casos confirmados no mundo e 299.612 óbitos). Sugere-se que a hipótese de que a letalidade seja tão mais alta nesses municípios, pela subestimação dos casos, seja investigada, pois, segundo publicação recente, são necessárias evidências sólidas (de boa qualidade) para combater as iniquidades em saúde durante o surto de COVID-19. Sem elas, a avaliação da equidade em saúde será impossível, o que reduzirá o impacto dos esforços de controle da doença⁽¹⁴⁾. Além disso, garantir oportunidades de diagnóstico e tratamento para todos é visto como um fator importante para vencer a batalha contra a doença⁽¹⁴⁾.

Como já foi dito, o estudo é ecológico descritivo, conduzido com dados dos dois primeiros meses da epidemia no Estado. Também, é retrospectivo e a atualização dos dados pode apontar para uma situação epidemiológica diferente da descrita. A maior limitação da análise de dados ecológicos conduzida no presente estudo tem relação com a heterogeneidade entre os grupos estudados no nível de exposição à doença⁽¹⁰⁾ e aos fatores que influenciam seu impacto como problema de saúde pública, como a estrutura etária da população, a extensão da investigação de casos, o acesso em tempo oportuno a serviços de saúde, adoção de medidas de isolamento social e de outras medidas de redução do risco de contágio não serem conhecidos. Tais fatores não foram incluídos nas análises, haja vista a limitação da base de dados referida. Além disso, conduzir a comparação simples dos indicadores entre as regiões estudadas pode ser complicado, pois regiões com número de casos observados pequenos mostram grande variabilidade para as taxas estimadas⁽¹⁰⁾. Assim, as taxas mais altas tendem a ser observadas para municípios pequenos,



A capital do estado de São Paulo foi a região estudada mais atingida pela COVID19: 13989 casos confirmados e 1172 óbitos para o período estudado.



como pôde ser observado, provavelmente devido aos clusters de casos.

CONCLUSÃO

O potencial da epidemia em determinados municípios do estado de São Paulo é particularmente preocupante, dado ao grande número de pessoas potencialmente suscetíveis ao COVID19.

A capital do estado de São Paulo foi a região estudada mais atingida pela COVID19: 13989 casos confirmados e 1172 óbitos para o período estudado. No entanto, o município de São Paulo não apresentou maiores taxas de incidência, mortalidade e letalidade.

Os resultados deste estudo oferecem informações fundamentais para auxiliar os gestores em saúde pública na tomada de decisões, sensível ao tempo, nos níveis municipal e estadual, tendo em vista que o uso de mapas de taxas de incidência, mortalidade e letalidade podem ajudar em comparações temporais que permitam avaliar melhor a evolução da doença e os impactos das medidas adotadas, além de orientar decisões para a prevenção e controle do Novo Coronavírus (2019-nCoV). 🇺🇵

Referências

1. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*. 2020; 395 (10223). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9)
2. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhan G, Duan G. Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. *Viruses*. 2020; 12(4): 372. Published 2020 Mar 27. doi:10.3390/v12040372
3. Di Gennaro F, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racialbuto V, Veronese N, Smith L. Coronavirus diseases (COVID-19). *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (8): 2690. doi: 10.3390/ijerph17082690
4. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report-117. 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200516-covid-19-sitrep-117.pdf?sfvrsn=8f562cc_2. Acesso em 17/05/2020.
5. BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em saúde. Boletim Epidemiológico Especial-16. COE COVID-19. Brasília, 2020
6. Rodriguez-Morales AJ, Gallego V, Escalera-Antezana JP, Mendez CA, Zambraño LI, Franco-Paredes, et. al. COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. *Travel Medicine and Infectious disease*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101613>. Acesso em: 17/05/2020.
7. Gao, X., Cao, Z. Meteorological conditions, elevation and land cover as predictors for the distribution analysis of visceral leishmaniasis in Sinkiang province, mainland China. *Sci Total Environ*. 2019; 646: 1111-6. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.07.391
8. World-o-Meter. Disponível em: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acesso em: 14 de maio de 2020.
9. Ren H, Zhao L, Zhang A, Song L, Liao Y, Lu W, Cui C. Early forecasting of the potential risk zones of COVID-19 in China's megacities. *Science of The Total Environment*. 2020; 729. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138995>
10. Morgenstern H. Ecologic Studies in Epidemiology: Concepts, Principles and Methods. *Annu Rev Public Health*. 1995; 16: 61-81. doi: 10.1146/annurev.pu.16.050195.000425
11. OPAS. Organização Pan-americana de Saúde. REDE Interagencial de Informação para a Saúde – RIPSAs. Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. p. 144. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/CapituloC.pdf>
12. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. São Paulo. Arandu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/arandu/pesquisa/37/30255>
13. Figueiredo AM, Codina AD, de Figueiredo DCMM, Gil-García E, Kalache A. Letalidad del COVID-19: ausencia de patron epidemiológico. *Gaceta Sanitaria* (2020). doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.001>
14. Wang Z, Tang K. Combating COVID-19: health equity matters. *Nat Med*. 2020 Apr; 26(4): 458. doi: 10.1038/s41591-020-0823-6.

DOI: <https://doi.org/10.36489/nursing.2020v23i266p4330-4341>

New Coronavirus (2019-nCoV): Analysis of the magnitude in the first two months of epidemic

ABSTRACT | Objective: To analyze the magnitude of the New Coronavirus (COVID-19) in the State of São Paulo (SSP) in the first two months of the epidemic after the confirmation of the first case. Method: Ecological, descriptive study, considering the confirmed cases of COVID-19 captured by the SSP Epidemiological Surveillance Center for the period from February 26 to April 26, 2020. Result: It was found that the municipality of São Paulo presented a greater number of cases (13,989) and deaths (1,172). However, it was not the municipality that presented the highest magnitude for health indicators of COVID-19 incidence rate, mortality and lethality. Conclusion: Um explanation for such results is the lack of testing of COVID-19 in the municipalities studied. The potential of the epidemic is still of particular concern, given the large number of people potentially susceptible to COVID19 and the magnitude of the epidemic that extrapolates world indicators in some locations.

Keywords: Coronavirus infections; Descriptive epidemiology; Ecological study.

RESUMEN | Objetivo: Analizar la magnitud del nuevo coronavirus (COVID-19) en el estado de São Paulo (ESP) en los primeros dos meses de la epidemia después de la confirmación del primer caso. Método: Estudio ecológico descriptivo, considerando los casos confirmados de COVID-19 capturados por el Centro de Vigilancia Epidemiológica ESP para el período del 26 de febrero al 26 de abril de 2020. Resultado: Se encontró em el municipio de São Paulo un mayor número de casos (13989) y defunciones (1172). Sin embargo, no fue el municipio el que presentó las más altas magnitudes para los indicadores de salud de COVID-19 tasa de incidencia, mortalidad y letalidad. Conclusión: És probable que tales resultados se deban a la falta de pruebas de COVID-19 en los municipios del Estado. El potencial de la epidemia sigue siendo motivo de especial preocupación, dada la gran cantidad de personas potencialmente susceptibles a COVID19 y la magnitud de la epidemia que extrapola los indicadores mundiales en algunos lugares.

Palavras claves: Infecções por coronavírus; Epidemiologia descritiva; Estudo ecológico.

RESUMO | Objetivo: Analisar a magnitude do Novo Coronavírus (COVID-19) no Estado de São Paulo (ESP) nos dois primeiros meses da epidemia a partir da confirmação do primeiro caso. Método: Estudo ecológico, descritivo, considerando os casos confirmados de COVID-19 captados pelo Centro de Vigilância Epidemiológica do ESP para o período de 26 de fevereiro a 26 de abril de 2020. Resultado: Verificou-se que o município de São Paulo apresentou maior número de casos (13989) e óbitos (1172). No entanto, não foi o município que apresentou os maiores indicadores de saúde da COVID-19 (magnitudes: taxa de incidência, mortalidade e letalidade). Conclusão: É provável que tais resultados se devam à falta de testagem do COVID-19 nos municípios do Estado. O potencial da epidemia, ainda, é particularmente preocupante, dado ao grande número de pessoas potencialmente suscetíveis ao COVID19 e a magnitude da mesma que extrapola os indicadores mundiais em algumas localidades.

Palavras-chaves: Infecções por coronavírus; Epidemiologia descritiva; Estudo ecológico.

Roudom Ferreira Moura

Doctoral Student, Epidemiology Program, Faculty of Public Health -University of São Paulo, Technician at the Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - Secretary of State for Health of São Paulo and Professor at Universidade São Judas Tadeu - São Paulo. <https://orcid.org/0000-0002-0685-4627>

Ana Paula Miranda Mundim-Pombo

Nurse and Veterinary Physician, PhD in Sciences by the Faculty of Medicine of University of São Paulo, Professor at Universidade São Judas Tadeu - São Paulo. São Paulo (SP). <https://orcid.org/0000-0002-1877-0965>

Received on: 05/27/2020

Approved on: 07/01/2020

Janessa de Fátima Morgado de Oliveira

Pharmaceutical-biochemistry, PhD in Sciences by the Faculty of Public Health of University of São Paulo, Researcher - Department of Epidemiology, Institute of Public Health, University of Porto (DOCnet Project). Porto (Porto). <https://orcid.org/0000-0002-8482-5872>

INTRODUCTION

In December 2019, in Wuhan County, Hubei Province, China, an outbreak of pneumonia of unknown cause triggered epidemiological investigations, so that on January 7th 2020, a new highly contagious virus, Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), cause of the severe acute respiratory syndrome, COVID-19⁽¹⁾, and in January 2020, the World Health

Organization declared the outbreak as a public health emergency of international interest which, due to its global expansion, in March 2020, was declared a pandemic⁽²⁻⁴⁾.

The spread of the agent continued until, on May 16th 2020, 4.425.285 cases of COVID-19 in the world and 302.059 deaths had already been confirmed. This series was mainly composed of notifications from the following regions: European (1.848.445 cases / 164.723 deaths); American (1.909.483 cases / 3.123 deaths); eastern Mediterranean (315.688 cases / 9.701 deaths); Western Pacific (166.721 cases / 6.697 deaths), Southeast Asia (127.995 cases / 4.201 deaths) and African (54.461 cases / 1.661 deaths)⁽⁴⁾.

In the Americas, it draws atten-

tion to the series presented by Brazil, since, on May 16th 2020, 233.142 cases and 15.633 deaths had already been confirmed⁽⁵⁾, being the main country affected in Latin America.

⁽⁴⁾ When considering the incidence and mortality rate of COVID-19 per 100.000 inhabitants in the country, in the same period, there are 110,9 and 7,4, respectively, with the two main regions affected being the north and southeast. Also considering the period from the confirmation of the first case to May 16th 2020, the southeast region stands out for being the second main in terms of incidence and mortality rates, with 106,2 and 8,7, respectively. ⁽⁵⁾

The state of São Paulo stands out in the southeastern region, where the first case was reported in Brazil and Latin America, when a 61 year-old Brazilian, after a trip from February 9th to 20th, 2020 to Lombardy (northern Italy), was confirmed with COVID-19⁽⁶⁾. Until May 16th 2020, 61.183 cases and 4.688 deaths had been reported in this region⁽⁵⁾.

In epidemiological surveillance, information is vital for carrying out health actions compatible with the local reality, so that obtaining greater knowledge about the distribution and frequency of COVID-19 can contribute to the understanding of the epidemiology of the disease, which underlies the interest in investigating, in a more detailed way, this problem in public health in the State of São Paulo. Given the above, the present study aimed to describe the incidence, mortality and lethality caused by the new disease, from February 26th to April 26th 2020, in the State of São Paulo.

METHODS

Epidemiological, ecological, population-based study. The population of the State of São Paulo was the object of the study, considering its dis-

tribution in the 645 cities of the state. The confirmed cases of the New Coronavirus (COVID-19) were obtained from the public domain database of the Government of the State of São Paulo - Secretary of State for Health - Disease Control Coordination - Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 26th February to 26th April 2020, available at: <http://www.saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/doencas-de-transmissao-respiratoria/coronavirus-covid-19/situacao-epidemiologica>.

To calculate the incidence and mortality rates, the population obtained from the website of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) 2019 was used. The incidence and mortality rates per 100.000 inhabitants were calculated from the ratio between the number of cases confirmed and deaths, respectively (numerator) and resident population (denominator). Lethality per 100 cases was calculated from the ratio between the number of deaths (numerator) and

confirmed cases (denominator). For data analysis, descriptive statistics were used, applying the Softwares TabWin 3.6b and Microsoft Excel 2016.

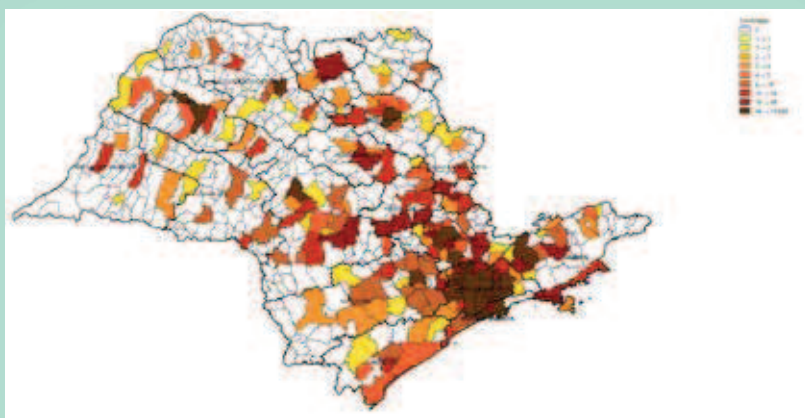
The research did not need to be approved by the Research Ethics Committee, since the secondary data from COVID-19 obtained for analysis in this study are in the public domain and did not present patient identification, thus following the principles established by Resolution No. 466, of December 12th 2012, which provides for regulatory guidelines and standards for research involving human beings.

RESULTS

The first case of COVID-19 in the State of São Paulo was confirmed on February 25th 2020 in the city of São Paulo. After two months of the COVID-19 epidemic (April 26th 2020), the State of São Paulo already had 21.696 confirmed cases in 288 cities (44,65% of the 645 municipalities), with the city of São Paulo being the most affected (64,48%) (Image 1).

For the studied period, the State of São Paulo presented the inciden-

Image 1 - Distribution of confirmed cases of the New Coronavirus (2019-nCoV), by municipality of residence. State of São Paulo, February 26th to April 26th, 2020.



Source: São Paulo State Government / State Health Secretariat / Disease Control Coordination / Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 61

ce rate of COVID-19 of 47.25 cases per 100.000 inhabitants, whose cities with the highest rates were: Arandu (141,58 cases per 100.000 inhabitants), Ilha Comprida (116,42 cases for every 100.000 inhabitants), São Paulo (114,18 cases for every 100.000 inhabitants), Santos (106,85 cases for every 100.000 inhabitants) and Jaci (113,2 cases for every 100.000 inhabitants) (Image 2).

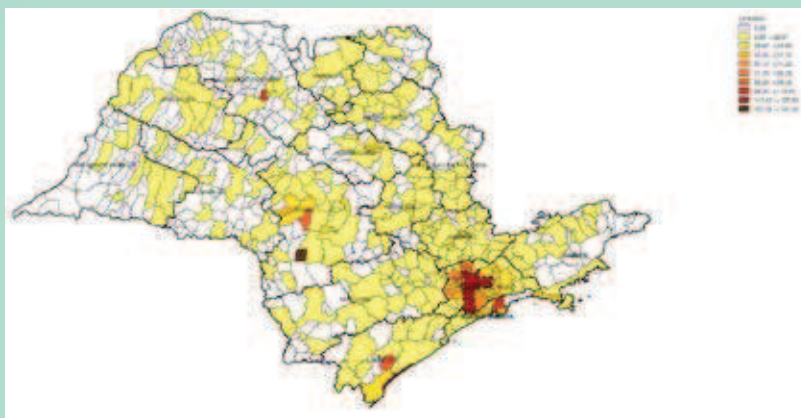
The first death by COVID-19 was registered on March 17th 2020 in the city of São Paulo and on April 26th, the State of São Paulo confirmed 1825 deaths in 131 cities (20,31% of the 645 cities). The city of São Paulo had the highest number of deaths (64,22%) (Image 3).

The mortality rate of COVID-19 in the State of São Paulo was 3,97 cases for every 100.000 inhabitants, with

the cities with the highest rates: Arandu (31,46 cases for every 100.000 inhabitants), Caiabu (23,86 cases for per 100.000 inhabitants), Presidente Venceslau (15,18 cases per 100.000 inhabitants), Santo Antonio da Alegria (14,43 cases per 100,000 inhabitants) and Lavrinhas (13,77 cases per 100.000 inhabitants) (Image 4).

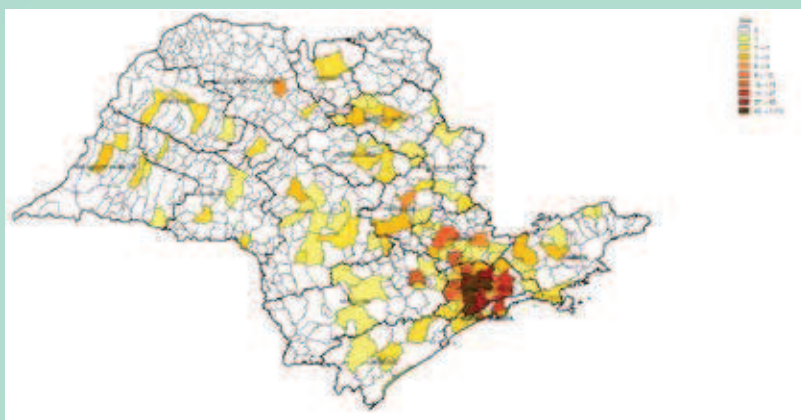
The ratio between the number of deaths and confirmed cases (lethality) by COVID-19 in the State of São Paulo was 8,41 for every 100 cases. The cities of Caiabu, Conchas, Iepê, Jarinu, Juquitiba, Pitangueiras, Rincão, Salesópolis, Santa Rita do Passa Quatro, Santo Antônio da Alegria and Serrana presented 100% of this indicator (Image 5).

Image 2 – Distribution of the Incidence Rate per 100.000 inhabitants of the New Coronavirus (2019-nCoV), by municipality of residence. State of São Paulo, February 26th to April 26th, 2020.



São Paulo State Government / State Health Secretariat / Disease Control Coordination / Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 61

Image 3 – Distribution of confirmed deaths from the New Coronavirus (2019-nCoV), by municipality of residence. State of São Paulo, February 26th to April 26th, 2020.



Source: São Paulo State Government / State Health Secretariat / Disease Control Coordination / Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 61

DISCUSSION

The identification of potentially risky areas for infectious diseases and the factors that influence their spatial distribution is relevant for public health authorities to implement effective prevention and control measures⁽⁷⁾. In order to describe the spatial patterns that can help in understanding the factors that may influence the risk of contracting the disease, an ecological study was conducted that compared the magnitude of the incidence, mortality and lethality indicators of the New Coronavirus epidemic (COVID-19 disease) between the cities of the state of São Paulo for the period of two months. Such data may serve as a reference for comparison with data for the period of three months, or more, to assess the impact of the measures adopted and the evolution of the disease.

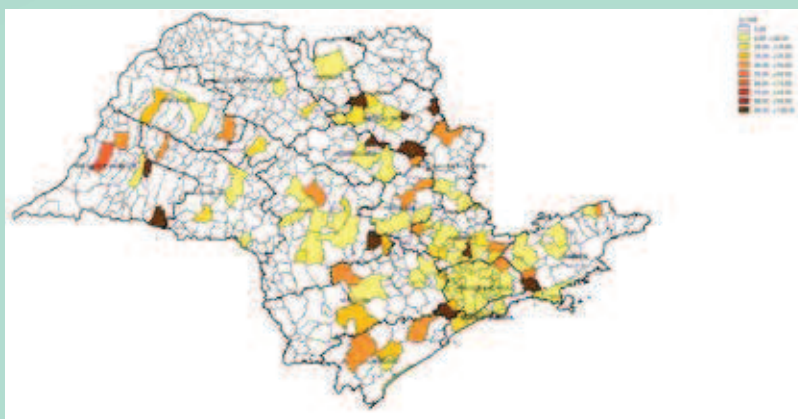
The incidence and mortality rates for the city of São Paulo were 114,2 and 9,6, respectively, much higher than those observed worldwide. Considering all cases since the beginning of the pandemic until May 14th the incidence rate was 57,4 cases per

Image 4 – Distribution of the Mortality Rate per 100.000 inhabitants of the New Coronavirus (2019-nCoV), by municipality of residence. State of São Paulo, February 26th to April 26th, 2020.



Source: São Paulo State Government / State Health Secretariat / Disease Control Coordination / Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 61

Image 5 – Lethality distribution per 100 cases of the New Coronavirus (2019-nCoV), by municipality of residence. State of São Paulo, February 26th to April 26th, 2020.



Source: São Paulo State Government / State Health Secretariat / Disease Control Coordination / Epidemiological Surveillance Center "Prof. Alexandre Vranjac" - New Coronavirus (COVID-19) - Epidemiological Situation 61

100.000 inhabitants and the mortality rate was 3,8 deaths per 100.000 inhabitants⁽⁸⁾.

Due to the large population concentration and more unequal socioeconomic conditions, China's megacities (Beijing, Guangzhou, Shanghai and Shenzhen) were faced with greater tensions from the COVID-19 outbreaks. These megacities are not

only nuclei of China's economy, but also have global influences on world economies. Also, they present regions with a large floating population, which was considered an important influencing factor for the spread of the infection⁽⁹⁾. The same happens with the municipality of São Paulo.

It was observed that the distribution of cases in Chinese megacities

was characterized by the existence of family clusters of cases (Beijing and Guangzhou) and great importance of imported cases in the total observed (Guangzhou and Shenzhen). Beijing, Guangzhou and Shenzhen presented different patterns of distribution of COVID-19 cases and different influencing factors for these patterns, which highlighted the importance of socioeconomic factors, with emphasis on population density, the number of supermarkets and bus stops, as well as as the daily migration of people from neighboring cities, justified by the transmissibility characteristic of the disease from person to person⁽⁹⁾.

Municipalities close to the capital also had a high incidence and mortality. This pattern was not observed for lethality. According to the literature, neighboring regions tend to have more similar rates than distant region⁽¹⁰⁾. The movement of the population between the cities of Greater São Paulo and the neighboring municipalities favors the dissemination of the agent, as has already been said.

Considering the cities furthest from the state capital, there are differences between those with the highest magnitudes for each indicator studied. The municipalities with the highest magnitudes for incidence rates were Arandu (141,6 cases per 100.000 inhabitants - greater than that observed for the state capital), Jaci (113,2 cases per 100.000 inhabitants), Borebi (75,4 cases for 100.000 inhabitants) and Agudos (40,3 cases per 100.000 inhabitants).

The highest mortality rates were observed in Arandu (31,5 deaths per 100.000 inhabitants), Caiabu (23,9 deaths per 100,000 inhabitants), Presidente Venceslau (15,2 deaths per 100.000 inhabitants), Santo Antonio da Alegria (14,4 deaths per 100.000 inhabitants) and Lavrinhas (13,8 deaths per 100.000 inhabitants) - all higher than those observed for the state

capital. According to the publication Basic Indicators for Health in Brazil: concepts and applications⁽¹¹⁾, the specific mortality rate from communicable diseases estimates the risk of death from the disease considered in the total population of the geographic area in question in a given period of time. It portrays the incidence of this disease in vulnerable population segments, associated with the conditions of socioeconomic development and environmental infrastructure. It also reflects the effectiveness of prevention and control measures, as well as the conditions for diagnosis and medical assistance offered to the population.

Arandu was the city whose magnitudes of incidence and mortality were the highest in the state. It had 6.123 inhabitants in the last census (estimated population of 6.357 in 2019). Its HDI is 0,685, considered average. In 2017, the average monthly wage was 1,9 minimum wages and the proportion of employed persons in relation to the total population was 17,1%. Considering households with monthly income of up to half a minimum wage per person, it had 29,1% of the population in these conditions. The municipality had only two health establishments in the Unified Health System (SUS) and 20 beds for hospitalization in 2009.⁽¹²⁾ The data suggest poor working conditions, income and access to health. However, we cannot attribute the impact of the disease in the region to these characteristics of the municipality, since the number of confirmed cases in the region was small (nine). The fact that the population of the municipality is small seems to be the one that best justifies the findings.

Lethality ranged between 0.9% and 100%. An ecological study conducted with data from countries with more than 200 reported cases of the new coronavirus analyzed demographic variables, health expenditure



It is suggested that the hypothesis that lethality is so much higher in these municipalities by underestimating cases is investigated, since, according to a recent publication, solid (good quality) evidence is needed to combat health inequities during the outbreak of COVID- 19.



and characteristics of health services as exposure variables, in addition to incidence, mortality and lethality rates as response variables.⁽¹³⁾ The number of disease diagnostic tests and the number of doctors were associated with a higher incidence of the disease. There was no association between mortality and lethality and demographic variables, health expenditure or health services. These findings may justify the high lethality observed in other municipalities in the state of São Paulo - in 24 of them, it varied between 54% and 30% and in another 20, between 28% and 20% - because the investigation of patients was not performed more widely in the population, even though the study cited considered locations with more than 200 cases of the disease, which does not apply to cases that had high lethality in the present study.

Another hypothesis is that the number of cases of the disease has been very small and that the few cases have led to death - which may justify the 100% lethality in 11 municipalities in the state. According to World-o-Meter data for May 14th the lethality of the disease in the world is 6,7% (4.471.418 confirmed cases worldwide and 299.612 deaths). It is suggested that the hypothesis that lethality is so much higher in these municipalities by underestimating cases is investigated, since, according to a recent publication, solid (good quality) evidence is needed to combat health inequities during the outbreak of COVID- 19. Without them, the assessment of health equity will be impossible, which will reduce the impact of disease control efforts.⁽¹⁴⁾ Furthermore, ensuring diagnosis and treatment opportunities for all is seen as an important factor in winning the battle against the disease.⁽¹⁴⁾

As already mentioned, the study is ecological and descriptive, con-

ducted with data from the first two months of the epidemic in the State. Also, it is retrospective and the update of the data may point to an epidemiological situation different from that described. The greatest limitation of the analysis of ecological data conducted in the present study is related to the heterogeneity between the groups studied in the level of exposure to the disease⁽¹⁰⁾ and the factors that influence its impact as a public health problem, such as the age structure of the population, the extent of case investigation, timely access to health services, adoption of social isolation measures and other measures to reduce risk of contagion are not known. Such factors were not included in the analyzes, given the limitation of the referred database. Besides that, conducting a simple comparison of the indicators between the regions studied can be complicated, as regions with a small number of observed cases show great variability for the estimated rates⁽¹⁰⁾. Thus, the highest rates tend to be observed in small municipalities,



The capital of the state of São Paulo was the region studied most affected by COVID19: 13.989 confirmed cases and 1.172 deaths for the period studied.



as can be observed, probably due to clusters of cases.

CONCLUSION

The potential of the epidemic in certain cities in the state of São Paulo is of particular concern, given the large number of people potentially susceptible to COVID19.

The capital of the state of São Paulo was the region studied most affected by COVID19: 13.989 confirmed cases and 1.172 deaths for the period studied. However, the municipality of São Paulo did not present higher rates of incidence, mortality and lethality.

The results of this study include fundamental information for public health assistants and managers in decision-making, time-sensitive, at the municipal and state levels, in view of the use of maps of incidence, mortality and lethality rates that can be used in temporary comparisons that allow a better assessment of the disease evolution and the effects of the measures adopted, in addition to decisions aimed at prevention and control of the New Coronavirus (2019-nCoV). 🐼

References

1. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*. 2020; 395 (10223). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9)
2. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhan G, Duan G. *Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19*. *Viruses*. 2020; 12(4): 372. Published 2020 Mar 27. doi:10.3390/v12040372
3. Di Gennaro F, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racialbuto V, Veronese N, Smith L. Coronavirus diseases (COVID-19). *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (8): 2690. doi: 10.3390/ijerph17082690
4. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Situation Report-117. 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200516-covid-19-sitrep-117.pdf?sfvrsn=8f562cc_2. Acesso em 17/05/2020.
5. BRASIL, Ministério da Saúde, Secretaria de vigilância em saúde. Boletim Epidemiológico Especial-16. COE COVID-19. Brasília, 2020
6. Rodriguez-Morales AJ, Gallego V, Escalera-Antezana JP, Mendez CA, Zambra-no LI, Franco-Paredes, et. al. COVID-19 in Latin America: The implications of the first confirmed case in Brazil. *Travel Medicine and Infectious disease*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101613>. Acesso em: 17/05/2020.
7. Gao, X., Cao, Z. Meteorological conditions, elevation and land cover as predictors for the distribution analysis of visceral leishmaniasis in Sinkiang province, mainland China. *Sci Total Environ*. 2019; 646: 1111-6. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.07.391
8. World-o-Meter. Disponível em: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>. Acesso em: 14 de maio de 2020.
9. Ren H, Zhao L, Zhang A, Song L, Liao Y, Lu W, Cui C. Early forecasting of the potential risk zones of COVID-19 in China's megacities. *Science of The Total Environment*. 2020; 729. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138995>
10. Morgenstern H. *Ecologic Studies in Epidemiology: Concepts, Principles and Methods*. *Annu Rev Public Health*. 1995; 16: 61-81. doi: 10.1146/annurev.pu.16.050195.000425
11. OPAS. Organização Pan-americana de Saúde. REDE Interagencial de Informação para a Saúde – RIPSAs. Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. p. 144. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/livroidb/2ed/CapituloC.pdf>
12. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. São Paulo. Arandu. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/arandu/pesquisa/37/30255>
13. Figueiredo AM, Codina AD, de Figueiredo DCMM, Gil-García E, Kalache A. Letalidad del COVID-19: ausencia de patron epidemiológico. *Gaceta Sanitaria* (2020). doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.001>
14. Wang Z, Tang K. Combating COVID-19: health equity matters. *Nat Med*. 2020 Apr; 26(4): 458. doi: 10.1038/s41591-020-0823-6.