

## ARTIGO ORIGINAL

### MAGNITUDE E SEVERIDADE DA COVID-19 ENTRE PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM NO BRASIL

Luana Seles Alves<sup>1</sup>, Antônio Carlos Vieira Ramos<sup>2</sup>, Juliane de Almeida Crispim<sup>3</sup>, José Francisco Martoreli Júnior<sup>4</sup>, Márcio Souza dos Santos<sup>5</sup>, Thaís Zamboni Berra<sup>6</sup>, Ricardo Alexandre Arcêncio<sup>7</sup>

#### RESUMO

**Objetivo:** avaliar a tendência, magnitude e severidade da COVID-19 em profissionais de enfermagem segundo os estados brasileiros e macrorregiões.

**Métodos:** estudo ecológico de séries temporais e abordagem espacial. Foram levantados os casos e óbitos, no período de 20/03/2020 a 31/05/2020, disponibilizados pelo Observatório de Enfermagem do Conselho Federal de Enfermagem.

**Resultados:** foram notificados 6149 casos e 138 óbitos de COVID-19 entre profissionais de enfermagem; observou-se tendência de crescimento progressivo de casos e mortes em todas as macrorregiões. Foi identificado um aglomerado de alto risco para ocorrência da doença entre profissionais no Amazonas, e um para mortalidade nos estados do Pará e Amapá.


**Conclusão:** o estudo evidenciou tendências crescentes e áreas de risco por COVID-19, observando-se perfil diferenciado entre as regiões, o que se deve às medidas adotadas nas instituições para proteção dos seus trabalhadores.


**DESCRITORES:** COVID-19; Corona vírus; Enfermagem; Incidência, Morte.


#### COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:


Alves LS, Ramos ACV, Crispim J de A, Martoreli Júnior JF, Santos MS dos, Berra TZ, *et al.* Magnitude e severidade da covid-19 entre profissionais de enfermagem no Brasil. *Cogitare enferm.* [Internet]. 2020 [acesso em “colocar data de acesso, dia, mês abreviado e ano”]; 25. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.74537>.


<sup>1</sup>Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem em Saúde Pública. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 


<sup>2</sup>Enfermeiro. Doutorando em Enfermagem em Saúde Pública. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

<sup>3</sup>Enfermeira. Doutora em Ciências. Pós-Doutoranda em Enfermagem, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

<sup>4</sup>Enfermeiro. Doutorando em Enfermagem. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

<sup>5</sup>Enfermeiro. Mestrando em Enfermagem em Saúde Pública. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

<sup>6</sup>Enfermeira. Doutoranda em Enfermagem em Saúde Pública. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

<sup>7</sup>Enfermeiro. Doutor em Ciências. Docente de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, SP, Brasil. 

## MAGNITUDE AND SEVERITY OF COVID-19 AMONG NURSING PROFESSIONALS IN BRAZIL

### ABSTRACT

*Objective: to evaluate the trend, magnitude and severity of COVID-19 in Nursing professionals according to the Brazilian states and macro-regions.*

*Methods: an ecological study of time series and with a spatial approach. Cases and deaths were surveyed from 03/20/2020 to 05/31/2020, made available by the Nursing Observatory of the Federal Nursing Council.*

*Results: a total of 6,149 cases and 138 deaths due to COVID-19 were reported among Nursing professionals; a trend of progressive growth of cases and deaths was observed in all macro-regions. A high risk cluster for the occurrence of the disease was identified among professionals in the Amazonas, and another for mortality in the states of Pará and Amapá.*

*Conclusion: the study showed growing trends and areas of risk by COVID-19, observing a different profile across the regions, which is due to the measures adopted in the institutions to protect their Nursing workers.*

**DESCRIPTORS:** COVID-19; Coronavirus; Nursing; Incidence, Death.

## MAGNITUD Y GRAVEDAD DEL COVID-19 ENTRE PROFESIONAIS DE ENFERMERÍA EN BRASIL

### RESUMEN:

*Objetivo: evaluar la tendencia, magnitud y gravedad del COVID-19 en profesionales de Enfermería de acuerdo con los estados y las macro-regiones de Brasil.*

*Métodos: estudio ecológico de series temporales y con enfoque espacial. Se relevaron los casos y los fallecimientos durante el período del 20/03/2020 al 31/05/2020, puestos a disposición por el Observatorio de Enfermería del Consejo Federal de Enfermería.*

*Resultados: se notificaron 6149 casos y 138 fallecimientos por COVID-19 entre profesionales de Enfermería; se observó una tendencia de aumento progresivo de casos y fallecimientos en todas las macro-regiones. Se identificó una región de concentración de alto riesgo de incidencia de la enfermedad entre los profesionales en el Amazonas, así como también de mortalidad en los estados de Pará y Amapá. Conclusión: el estudio puso en evidencia tendencias de aumento y áreas de riesgo por COVID-19, observándose un perfil diferenciado entre las regiones, lo que se debe a las medidas adoptadas en las instituciones para proteger a sus trabajadores de Enfermería.*

**DESCRIPTORES:** COVID-19; Coronavirus; Enfermería; Incidencia, Fallecimiento.

## INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou o *State of the world's nursing 2020 report*, em parceria com o *International Council of Nurses* (Conselho Internacional de Enfermeiros – ICN) e a campanha *Nursing Now*, destacando os desafios e o valor da força de trabalho de Enfermagem globalmente<sup>(1)</sup>. Adjacente à valorização do trabalho e de comemoração do ano internacional dos profissionais de enfermagem e obstetrícia, enfrentamos a mais grave pandemia de uma doença infecciosa, causada pelo novo coronavírus, *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2).

A COVID-19 é uma doença fatal e representa o mais importante problema de saúde pública dos últimos 100 anos. No cenário mundial, as autoridades, órgãos de vigilância, sociedades científicas e civil se mobilizam para o enfrentamento da pandemia, o que envolve claramente e na linha de frente os profissionais de saúde que atuam no cuidado dos pacientes graves acometidos pela doença. A enfermagem presta atendimento diretamente aos pacientes em estreita proximidade física e, como tal, geralmente são expostos diretamente a esse vírus e têm alto risco de desenvolver a doença<sup>(2-4)</sup>.

No mundo, há aproximadamente 28 milhões de profissionais de enfermagem e estima-se uma escassez de quase 6 milhões, sendo que 5,3 milhões desse déficit se concentram nos países de média e baixa renda<sup>(5-7)</sup>. Com o avanço da pandemia, a contaminação e o adoecimento de profissionais de saúde tem sido uma realidade e preocupação de todos os países.

Na Itália, cerca de 20% dos profissionais de saúde foram infectados, com 26 óbitos entre enfermeiros<sup>(8)</sup>; na Espanha, foram confirmados 13% dos casos em profissionais de saúde, com relato de óbitos entre enfermeiros<sup>(9)</sup>; na China, 3.000 profissionais foram infectados e 22 mortes<sup>(10)</sup>. O Brasil tem sido listado como um dos países com maior número de profissionais de saúde atingidos pela doença.

A compreensão de risco percebido para a saúde dos profissionais durante pandemias tem sido explorada na literatura<sup>(11)</sup>. Preocupado com a questão e considerando que a enfermagem compõe a maior força de trabalho no Brasil<sup>(12)</sup>, o Conselho Federal de Enfermagem (Cofen) criou um Observatório da Enfermagem, com a prerrogativa de manter a sociedade informada sobre a situação de saúde dos profissionais de enfermagem afetados pela COVID-19.

Na literatura científica, não se observou estudos que tivessem como proposta analisar a situação da COVID-19 entre profissionais de saúde com aplicação de técnicas de análise espacial e séries temporais, o que é relevante para dar consistência e amplitude ao objeto em tela.

Pelo exposto, o artigo teve como objetivo avaliar a tendência, magnitude e severidade da COVID-19 entre profissionais de enfermagem no Brasil, evidenciando disparidades entre as macrorregiões e áreas de risco para incidência e mortes por essa doença.

## MÉTODO

Estudo ecológico<sup>(13)</sup>, com aplicação de séries temporais e análise espacial, com diagnóstico de cluster, realizado no Brasil, considerando como unidades de análise ecológica as cinco macrorregiões (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste), os 26 estados e Distrito Federal.

O Brasil apresenta um quantitativo de 2.321.509 profissionais de enfermagem, dos

quais 421.581 são auxiliares de enfermagem, 1.330.447 técnicos de enfermagem, 569.189 enfermeiros e 292 obstetrias<sup>(14)</sup>.

Foram selecionados os casos novos e mortes por COVID-19 em profissionais de enfermagem registrados no Observatório da Enfermagem, portal eletrônico desenvolvido pelo Comitê Gestor de Crise do Cofen. O objetivo desse Observatório é colocar a sociedade em contato com a realidade epidemiológica vivenciada pelos profissionais de enfermagem. Para a coleta dos dados, foi considerado o período de 20 de março a 31 de maio de 2020, com a coleta realizada nos dias 02 e 03 de junho de 2020.

Os dados do Observatório da Enfermagem são preenchidos diariamente com informações referentes aos estados, faixa etária, sexo e situação do caso (quarentena, internamento, óbito) pela Diretoria de Tecnologia da Informação e Comunicação (DTIC), seguindo as recomendações da OMS. Os dados populacionais dos profissionais de enfermagem no país foram coletados no portal eletrônico Enfermagem em Números do Cofen.

No processo de coleta, considerou-se como casos diagnosticados aqueles que estavam nas categorias: confirmação da COVID-19 em quarentena, internados, falecidos e com alta. Para os óbitos, adotou-se a categoria diagnóstico confirmado de COVID-19 falecidos.

Realizou-se análise exploratória das taxas de incidência e mortalidade por COVID-19 entre profissionais de enfermagem nas séries temporais e na análise espacial com o uso da técnica estatística  $G_i^*$ .

Série temporal é o conjunto de observações sobre uma variável de interesse, ordenado no tempo, e registrado em períodos regulares. A suposição básica que norteia a análise de séries temporais é que há um sistema causal mais ou menos constante, relacionado com o tempo, que exerceu influência sobre os dados no passado e pode continuar a fazê-lo no futuro<sup>(15)</sup>.

Para as análises de séries temporais, foram consideradas as taxas de incidência e mortalidade diárias por COVID-19 de acordo com o Brasil e as cinco macrorregiões. Para o cálculo da incidência, foi considerado como numerador o número de profissionais de enfermagem diagnosticados pela COVID-19 por dia, e no denominador o número total de profissionais da enfermagem (de acordo com Brasil e macrorregiões) com fator de multiplicação por 100.000 habitantes. Para o cálculo da mortalidade, o numerador foi o número de mortes diárias por COVID-19 e o total de profissionais de enfermagem no denominador, com fator de multiplicação por 100.000 habitantes.

Foram construídas séries temporais da incidência e mortalidade por COVID-19, para o Brasil e as macrorregiões, por semanas (sete dias completos), considerando os registros de casos e mortes de abril a maio de 2020, e posteriormente, foi utilizado o método de Decomposição sazonal de séries temporais por Loess (*Seasonal Decomposition of Time Series by Loess – STL*). Este método de decomposição (quebra) é baseado em uma regressão localmente ponderada (*Loess*), sendo um método utilizado para estimar relações não lineares, decompondo (quebrando) uma série temporal em três partes: tendência, sazonalidade e ruído<sup>(15-17)</sup>.

Dos componentes da série temporal, foi selecionada a tendência para caracterizar o comportamento da incidência e mortalidade do COVID-19 ao longo do tempo, sendo construídos gráficos de acordo com as macrorregiões.

As análises de séries temporais e a construção dos gráficos de tendência foram feitos usando o software estatístico R Studio® versão 3.5.2.

Para as análises espaciais, foram construídos mapas proporcionais com cinco categorias, em que quanto maior o círculo representado, maior a incidência ou mortalidade no estado. No intuito de mensurar o raio de distância para aplicação do  $G_i^*$ , utilizou-se a

ferramenta disponibilizada pelo software Arcgis® (10.5) denominada *Incremental Spatial Autocorrelation* (ISA), testada para 30 distâncias<sup>(18,19)</sup>.

A análise do *Getis-Ord General G - G(d)* consiste em um índice global para avaliar a associação espacial de um atributo baseada em distâncias estatísticas e calculadas a partir de um somatório de valores para uma dada distância, conforme a fórmula a seguir<sup>(20)</sup>:

$$G(d) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(d) x_i x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j}, j \text{ not equal to } i$$

Em que n corresponde ao número de áreas;  $W_{ij}$  ao valor na matriz de proximidade para região i com a região j em função da distância (d);  $x_i$  e  $x_j$  são os valores dos atributos considerados nas áreas i e j.

O valor de  $G(d)$  é fornecido por uma pontuação Z que varia de +3 a -3 determinando se os atributos com valores altos ou baixos se agrupam espacialmente; quanto maior o valor da pontuação Z, mais extremo é o agrupamento da região denominada como *Hotspot* (áreas quentes), enquanto um menor valor de pontuação Z prevê o agrupamento de valores baixos, chamados de *Coldspots* (áreas frias ou de proteção) e valores iguais a 0 indicam o não agrupamento. Além disso, a pontuação Z reflete a significância estatística, em que +/- 3 possuem um nível de confiança de 99%<sup>(21,22)</sup>.

Para todos os testes fixou erro tipo I em 5% como estatisticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

De acordo com a Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, aprovada pelo Conselho Nacional de Saúde, a investigação por se utilizar de informações de acesso e/ou domínio público, com informações agregadas, sem identificação individual, não foi registrada e nem avaliada pelo sistema Comitê de Ética em Pesquisa do CONEP.

## RESULTADOS

Foram notificados 6149 casos e 138 óbitos de COVID-19 entre profissionais de enfermagem no período investigado. A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva dos casos de acordo com a categoria profissional.

Tabela 1 - Número de profissionais diagnosticados com COVID-19 por categoria profissional e sua respectiva taxa de incidência. Brasil, 2020 (continua)

UF	ENFERMEIRO		TÉCNICO		AUXILIAR		OBSTETRIZ		NÃO INFORMADO
	Nº*	INC.**	Nº*	INC.**	Nº*	INC.**	Nº*	INC.**	Nº*
AC	11	455,86	23	444,02	11	1848,74	0	0	0
AL	16	209,21	28	187,15	2	39,61	0	0	0
AM	10	87,75	38	113,14	1	30,98	0	0	0
AP	22	886,38	72	707,96	8	870,51	0	0	0
BA	239	621,73	592	718,59	41	315,31	2	66666,67	6

CE	81	352,3	180	420,28	8	63,86	0	0	0
DF	17	108,83	41	114,99	5	164,37	0	0	0
ES	47	504,35	186	626,26	17	442,82	0	0	0
GO	26	160,16	42	106,15	2	41,34	0	0	0
MA	45	315,75	69	180,74	6	149,37	0	0	0
MG	49	96,6	21	17,4	11	55,15	0	0	1
MS	2	29,97	2	14,5	1	32,19	0	0	0
MT	18	188,17	14	76,9	10	403,06	0	0	1
PA	69	502,11	102	188,01	12	148,44	0	0	0
PB	55	398,46	76	314,95	8	230,68	0	0	0
PE	146	557,7	216	308,58	17	128,65	3	***	0
PI	44	400	60	283,21	40	676,93	0	0	0
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ	324	576,5	613	333,94	81	167	0	0	409
RN	7	74,52	44	195,84	1	17,8	0	0	98
RO	3	69,64	12	112,94	9	324,68	0	0	52
RR	6	359,71	34	599,12	21	1561,34	0	0	64
RS	26	96,69	53	58,47	51	442,59	0	0	68
SC	25	160,57	29	69,69	0	0	1	100000	124
SE	7	113,03	20	167,45	0	0	0	0	64
SP	280	199,85	481	209,31	0	0	2	716,85	258
TO	7	128,87	3	25,04	0	0	0	0	0

Fonte: Observatório da Enfermagem do Cofen, 2020.

\*Número de casos diagnosticados por categoria profissional do dia 20 de março de 2020 até o dia 31 de maio de 2020.

\*\*Incidência.

\*\*\*No site do Cofen, consta que o estado de Pernambuco não possui enfermeira obstetra registrada, deste modo o cálculo foi impossibilitado.

A Tabela 2 mostra os casos de COVID-19 que evoluíram a óbito, de acordo com a categoria profissional, segundo os estados brasileiros.

Tabela 2 – Casos de COVID-19 que evoluíram a óbito de acordo com a categoria profissional e sua respectiva taxa de mortalidade. Brasil, 2020 (continua)

UF	ENFERMEIROS	TÉCNICOS	AUXILIARES	TAXA DE MORTALIDADE TOTAL
	TX. MORT.	TX. MORT.	TX. MORT.	
AC	41,44	1,93	0	24,43
AL	0	0	19,81	3,62



AM	8,78	1,49	123,92	20,74
AP	241,74	5,9	108,81	95,79
BA	2,6	0,12	7,69	2,24
CE	8,7	0,93	15,96	10,21
DF	12,8	0	0	3,68
ES	0	0	0	0
GO	0	0,25	0	1,65
MA	7,02	0,26	24,89	5,31
MG	0	0,17	0	1,05
MS	0	0	0	0
MT	10,45	0	40,31	6,61
PA	36,38	0,37	0	9,2
PB	7,24	1,24	0	9,66
PE	11,46	0,86	22,7	10,97
PI	0	0	0	0
PR	0	0,17	0	0,94
RJ	14,23	1,09	6,19	10,75
RN	0	0,45	0	2,67
RO	0	1,88	36,08	16,94
RR	0	0	0	0
RS	0	0,11	0	0,77
SC	0	0,72	0	4,78
SE	0	0	0	0
SP	5	0,57	3,37	4,67
TO	0	0	0	0

Fonte: Observatório da Enfermagem do Cofen, 2020.

A Figura 1 apresenta a tendência temporal das taxas de incidência da COVID-19 entre profissionais de enfermagem no Brasil e nas cinco macrorregiões. No país, a tendência temporal da incidência apresentou comportamento crescente entre a segunda e oitava semana (20/03/2020 a 14/05/2020), e posteriormente apresentou comportamento decrescente no final da série (final de maio).

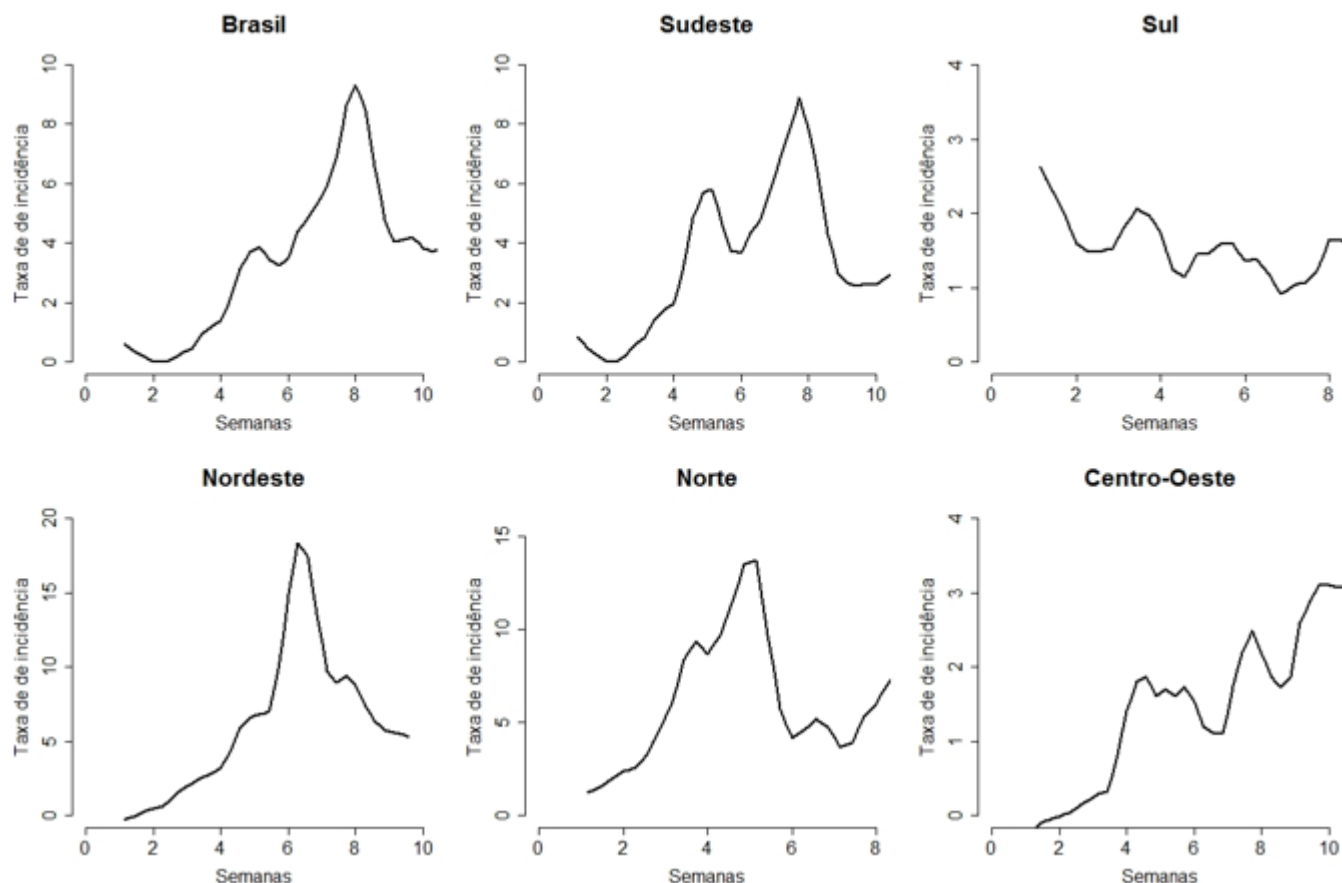


Figura 1 – Tendência da incidência da COVID-19 entre profissionais de enfermagem segundo as macrorregiões brasileiras. Brasil, 2020

A região sudeste apresentou tendência crescente da segunda ao final da sétima semana (20/03/2020 a 07/05/2020), sendo que por volta da oitava semana apresenta comportamento decrescente da incidência, com um ligeiro crescimento no final do período (25/05/2020 a 31/05/2020).

As regiões Sul e Centro-Oeste apresentam tendência crescente da incidência da COVID-19 ao final da série temporal, com destaque para a região Centro-Oeste, que durante todo o período apresentou tendência crescente.

A região nordeste apresentou tendência crescente da primeira até aproximadamente a sexta semana (02/04/2020 a 11/05/2020) terminando a série com uma tendência decrescente. A região norte apresentou as maiores incidências entre a primeira e quinta semanas da série temporal (09/04/2020 a 07/05/2020), terminando a série com um comportamento crescente.

Em relação às mortes por COVID-19 entre profissionais de enfermagem (Figura 2), o Brasil e todas as macrorregiões apresentaram comportamento crescente da taxa de mortalidade pela doença nas últimas semanas do período de estudo.



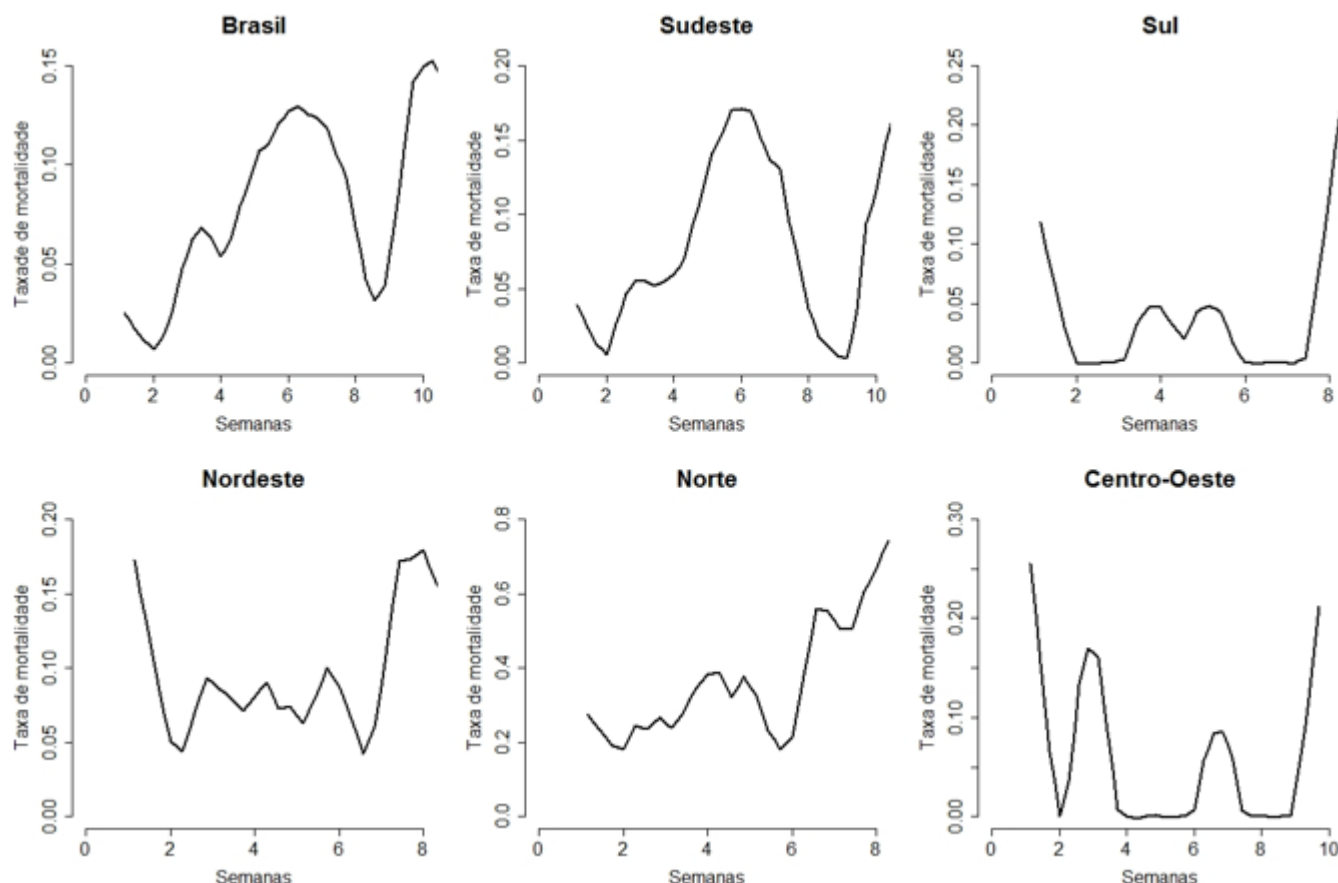


Figura 2 – Tendência das taxas de mortalidade por COVID-19 entre profissionais de enfermagem segundo as macrorregiões brasileiras. Brasil, 2020

No Brasil e região sudeste, a série temporal entre a primeira e aproximadamente a sexta semanas (20/03/2020 a 28/04/2020) apresentou comportamento crescente, decrescendo até o final da oitava e nona semana, e finalizando as séries com comportamento crescente, com as maiores taxas de mortalidade verificadas ao final do período (final de maio).

As regiões Norte e Nordeste apresentaram algumas oscilações na tendência durante a série temporal, porém, terminaram as últimas semanas com comportamento crescente, com as maiores mortalidades no final da série. As regiões Sul e Centro-Oeste também apresentaram oscilações na tendência durante a série temporal, mas finalizaram o período com um comportamento crescente da mortalidade.

A Figura 3 mostra a distribuição espacial proporcional da incidência e da mortalidade dos profissionais de enfermagem por estado. Roraima apresentou-se com a maior incidência nacional por COVID-19 com 1.197 casos/100,000 hab., seguido do estado do Amapá com 751 casos/100,000 hab. e em terceiro lugar encontra-se a Bahia com 657 casos/100,000 hab.

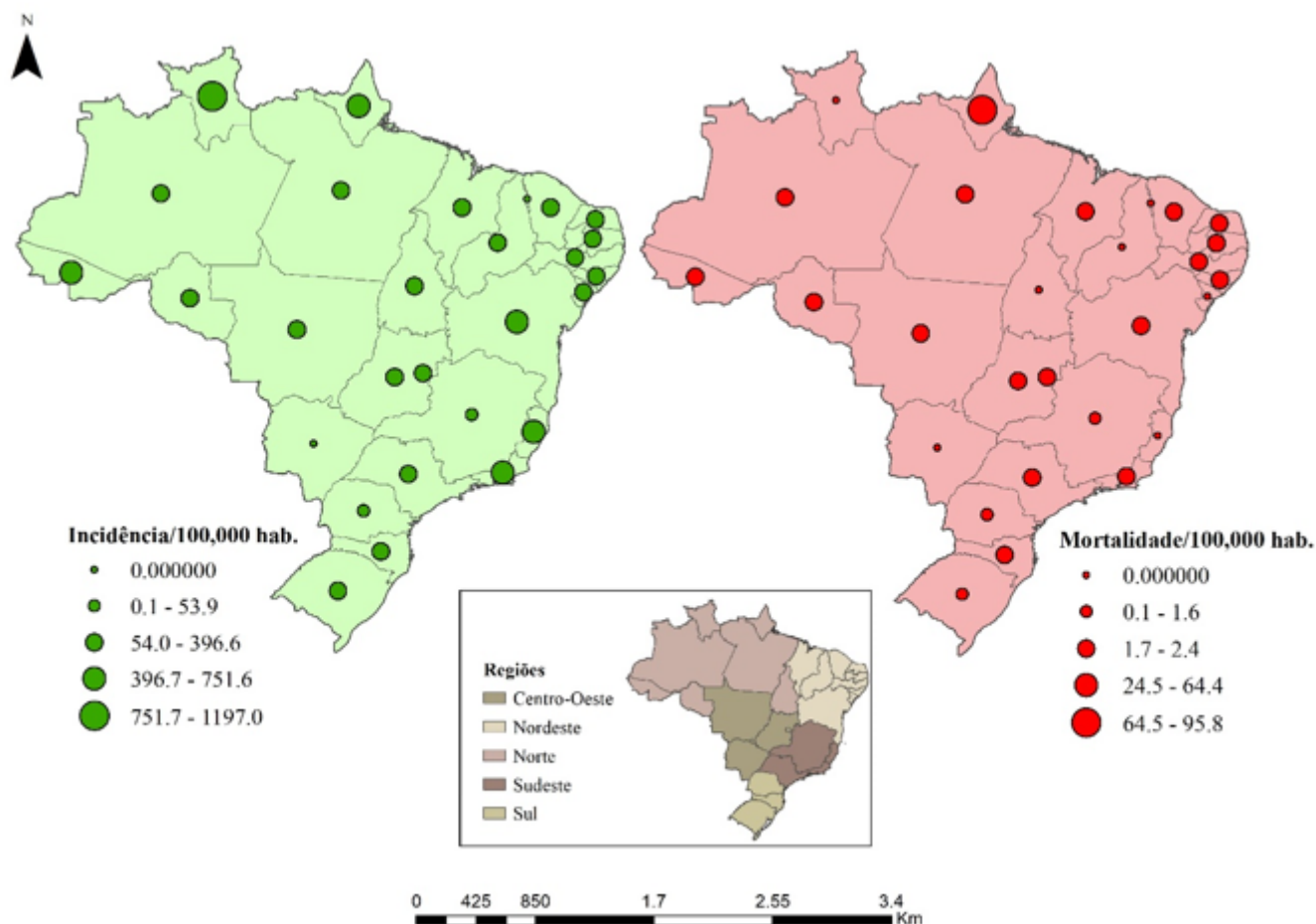


Figura 3 - Distribuição espacial proporcional da incidência e da mortalidade por COVID-19 entre profissionais de enfermagem segundo os estados. Brasil, 2020

No que refere à taxa de mortalidade pela COVID-19 entre profissionais de enfermagem, Amapá apresentou uma taxa de 95,7 óbitos/100,000 hab.; Acre 24,4 óbitos/100.000 hab.; Amazonas 20,7 óbitos/100,000 hab. Observa-se que ambas as taxas, incidência e mortalidade, são maiores nos estados da região Norte do país.

Na análise GI\*, o valor mais pronunciado do raio de distância na ferramenta ISA foi de 8,500 Km e  $p < 0,05$ , sendo identificado um aglomerado de risco espacial para incidência no estado do Amazonas, com 95% de nível de confiança, e o aglomerado de proteção no Mato Grosso do Sul, onde não ocorreu a notificação de casos de COVID-19 entre profissionais de enfermagem. Quanto ao aglomerado de risco para mortalidade, verifica-se a ocorrência nos estados do Pará e Amapá, com 99% de nível de confiança (Figura 4).

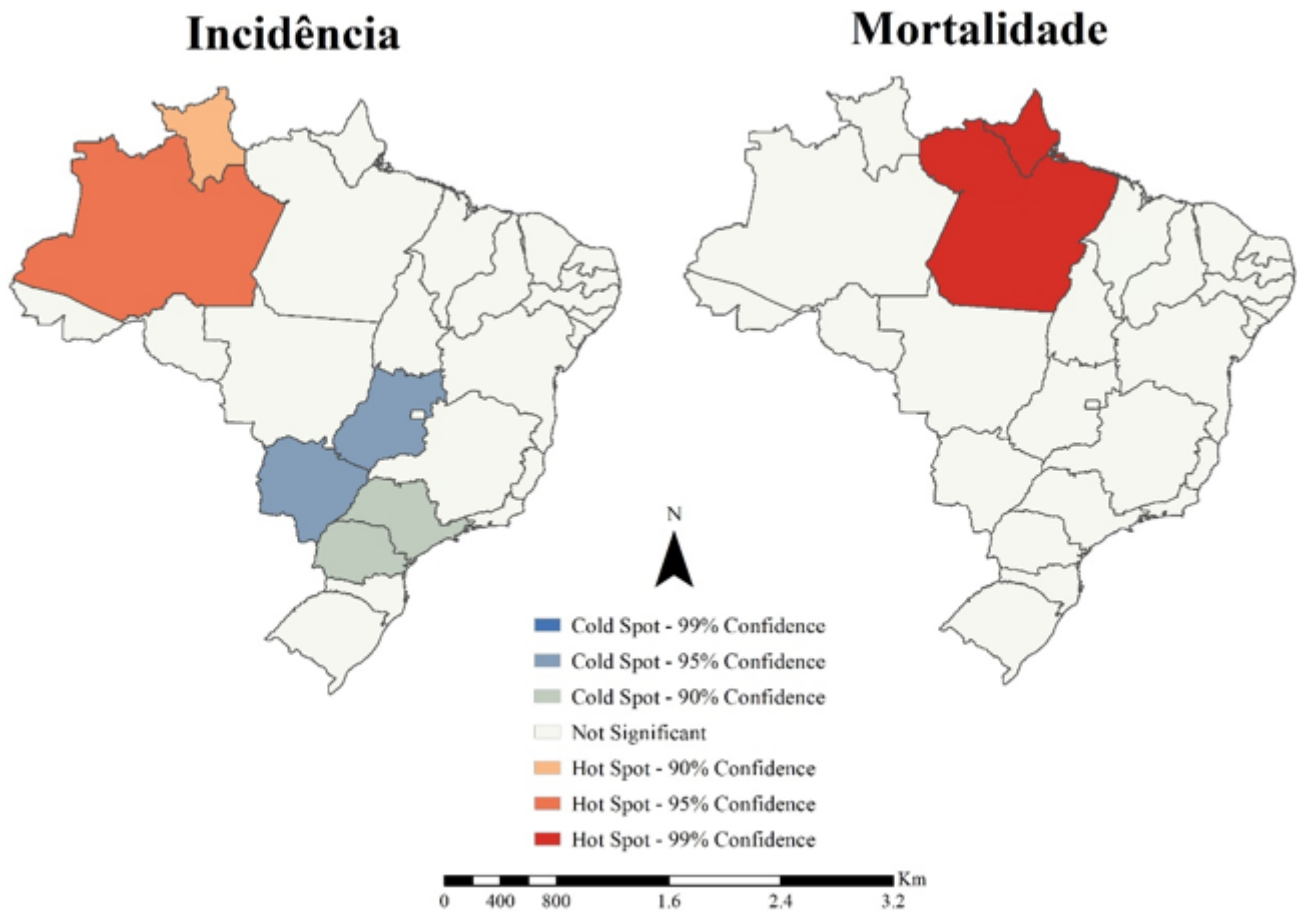


Figura 4 - Aglomerados de risco espacial da incidência e da mortalidade por COVID-19 entre profissionais de enfermagem segundo os Estados. Brasil, 2020

## DISCUSSÃO

O estudo teve como objetivo avaliar a tendência, magnitude e severidade da doença entre profissionais de enfermagem. Evidenciou-se tendência de crescimento da incidência da COVID-19 na maioria dos estados brasileiros, e também da severidade, expressa pela mortalidade.

Ressalta-se que essa doença tem impactado mais os profissionais de enfermagem na região norte, notadamente no Amazonas, com um alto risco de adoecimento quando comparado aos outros estados brasileiros, identificando um cluster de risco no referido estado, com uma precisão de 95% de nível de confiança.

Todavia, quando observada a severidade, uma nova configuração é notada, agora nos estados do Pará e Amapá, com um alto risco de mortes, a um nível de confiança de 99%. Os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul se revelaram áreas de proteção para a ocorrência da COVID-19, talvez pelas políticas de contenção adotadas nesses estados, o que deve ser investigado em estudos futuros. Em termos da severidade, não se observou algum estado que se conformasse como potencial região de proteção.

O número de profissionais de saúde que adoeceram e estão doentes durante a pandemia vêm aumentando continuamente<sup>(23)</sup>. Nesse cenário, temos que reconhecer que os profissionais de enfermagem estão na linha de frente na luta contra a COVID-19 em

diversos países<sup>(5,24)</sup>.

A análise descritiva dos casos e óbitos por COVID-19 entre os profissionais de enfermagem investigados neste estudo corrobora com a composição da equipe de enfermagem nacional, onde 77% são técnicos e auxiliares de enfermagem e 23% são enfermeiros<sup>(25)</sup>.

O estado do Rio de Janeiro, que apresentou maior número de casos e óbitos entre as categorias profissionais analisadas, demanda novas investigações para esclarecer seus impactos. No Brasil, casos de infecção dos profissionais de saúde foram notificados, sendo atribuídos especialmente à falta de EPI como um aspecto crítico<sup>(26)</sup>.

Um comportamento verificado no Brasil e nas regiões Sudeste, Norte e Nordeste é o rápido crescimento da tendência nas primeiras semanas de estudo, atingindo um pico (valores máximos) da incidência na metade da série temporal.

Outro ponto refere-se ao aglomerado de proteção no estado do Mato Grosso do Sul, o qual até o momento não apresenta casos, porém, a análise de série temporal demonstrou crescimento da incidência na região Centro-Oeste, constante durante toda a série temporal.

Esse rápido crescimento da incidência no Brasil e nas macrorregiões pode estar relacionado com a disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) para profissionais da saúde (especialmente da enfermagem); sobretudo em hospitais públicos, a falta de EPIs é apontada como um dos principais fatores relacionados ao acometimento de profissionais de enfermagem pela doença<sup>(23)</sup>.

O Brasil e as cinco macrorregiões apresentaram tendência crescente para mortalidade ao final das séries temporais. De acordo com o COFEN e o ICN, o Brasil é o país com mais mortes de enfermeiros por COVID-19 no mundo, superando países com alta incidência da doença, como os Estados Unidos, Reino Unido, Espanha, Itália e China<sup>(25)</sup>.

A formação de aglomerado de risco tanto da incidência quanto do óbito na macrorregião Norte do país pode estar associada com a readequação dos hospitais para o enfrentamento da pandemia<sup>(2)</sup>. Essa rápida contratação de trabalhadores de saúde pode não ter sido acompanhada de uma efetiva qualificação desses profissionais para o manejo da COVID-19, o que, somada à escassez de EPIs, contribuem fortemente para o aumento da incidência e dos óbitos nos profissionais de enfermagem<sup>(26)</sup>.

Os resultados de crescimento da mortalidade de profissionais da enfermagem no Brasil e nas macrorregiões apontam a necessidade de ações de prevenção e proteção à saúde desses profissionais. Dentre essas ações, podem ser destacadas a implementação de protocolos de manejo ao COVID-19, adoção de medidas administrativas para um ambiente seguro e ampla disponibilidade de EPIs, ações essas que podem reduzir os riscos de contaminação durante a atividade laboral<sup>(22)</sup>.

Considerando a dinamicidade da COVID-19 entre as diferentes regiões do país e estados, e que os resultados são decorrentes do período do estudo, o impacto e a severidade das regiões apontadas no estudo podem ter sido alteradas no decorrer da atual pandemia até a publicação do presente manuscrito. Todavia, essa é a primeira investigação que se utiliza da técnica Gi\* para diagnóstico de magnitude e severidade da COVID-19 entre profissionais de enfermagem, revelando-se uma técnica bastante útil para cumprimento desse objetivo.

Como limitações do estudo, está a utilização de dados secundários disponíveis em banco de dados público, passíveis de incompletude no preenchimento das informações. Outra limitação se refere ao curto intervalo de tempo utilizado na construção das séries temporais, intervalo que pode ter influenciado nas flutuações verificadas nas tendências.

## CONCLUSÃO

O estudo possibilitou diagnosticar a situação epidemiológica da COVID-19 entre profissionais da enfermagem, evidenciando uma área mais crítica na macrorregião Norte do país, e o constante crescimento da incidência nas macrorregiões Sul e Centro-Oeste, disponíveis até maio de 2020. Evidencia-se um comportamento crítico em relação às taxas de mortalidade, tendo em vista seu crescimento em todo cenário nacional.

É importante destacar a necessidade de monitoramento contínuo dos dados, considerando-se a progressão geométrica desta doença, e ainda de estudos que ampliem a análise das relações entre o número de casos e óbitos, tendo em vista que podem auxiliar na elaboração de políticas e na estrutura a serem adotadas nos estados com menor número de casos.

No atual contexto, em que o vírus foi recentemente descoberto e que ainda são poucos os estudos sobre o tema, principalmente sobre os profissionais da enfermagem, os quais mantêm contato estreitamente próximo com os pacientes acometidos pela COVID-19, o estudo contribui para o avanço do conhecimento da área e para orientar políticas direcionadas ao enfrentamento da questão e os conselhos de classe.

O estudo evidenciou um diagnóstico com dados agregados, de forma que a continuidade de monitoramento é necessária, assim como a proposição de novos estudos nas regiões identificadas pela investigação.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 - e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa produtividade em pesquisa (Processo 304483/2018-4).

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. State of the world's nursing 2020: investing in education, jobs and leadership investing in education, jobs and leadership. [Internet]. Geneve: WHO; 2020 [acesso em 04 jun 2020]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331677>.
2. Medeiros EAS. A luta dos profissionais de saúde no enfrentamento da COVID-19. Acta Paul. Enferm. [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 33. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020edt0003>.
3. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. J Autoimmun [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 109. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>.
4. Hope K, Massey PD, Osbourn M, Durrheim DN, Kewley CD, Turner C. Senior clinical nurses effectively contribute to the pandemic influenza public health response. Aust J of Adv Nurs [Internet]. 2011 [acesso em 04 jun 2020]; 28(3). Disponível em: [https://www.ajan.com.au/archive/Vol28/28-3\\_Hope.pdf](https://www.ajan.com.au/archive/Vol28/28-3_Hope.pdf).
5. Oliveira AC. Desafios da enfermagem frente ao enfrentamento da pandemia da Covid19. REME - Rev



- Min Enferm. [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 24(e:1302). Disponível em: <https://www.reme.org.br/artigo/detalhes/1448>.
6. The Lancet. COVID-19: protecting health-care workers. Lancet [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 395(10228). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7138074/>.
7. Cassiani SH de B, Jimenez EFM, Ferreira A,U Peduzzi M, Hernández CL. La situación de la enfermería en el mundo y la Región de las Américas en tiempos de la pandemia de COVID-19. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 44. Disponível em: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.64>.
8. Remuzzi A, Remuzzi G. COVID-19 and Italy: what next? The Lancet [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 395. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30627-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30627-9).
9. Jones S. Spain: doctors struggle to cope as 514 die from coronavirus in a day. The Guardian [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/24/spain-doctors-lack-protection-coronavirus-covid-19>.
10. Adams JG, Walls RM. Supporting the health care workforce during the COVID-19 global epidemic. Jama. [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 323(15). Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3972>.
11. Koh Y, Hegney DG, Drury V. Comprehensive systematic review of healthcare workers' perceptions of risk and use of coping strategies towards emerging respiratory infectious diseases. Int J Evid Based Healthc [Internet]. 2011 [acesso em 04 jun 2020]; 9(4). Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1744-1609.2011.00242.x>.
12. Campoy LT, Ramos ACV, Souza LLL, Alves LS, Arcoverde MAM, Berra TZ, et al. A distribuição espacial e a tendência temporal de recursos humanos para o Sistema Único de Saúde e para a Saúde Suplementar, Brasil, 2005 a 2016. Epidemiol. Serv. Saúde [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 29(2). Disponível em: <https://doi.org/10.5123/s1679-49742020000200020>.
13. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research: principles and quantitative methods. New York: John Wiley & Sons; 1982.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2013 [Internet]. 2014 [acesso em 04 jun 2020]. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>.
15. Latorre M do RD de O, Cardoso MRA. Análise de séries temporais em epidemiologia: uma introdução sobre os aspectos metodológicos. Rev. bras. epidemiol. [Internet]. 2001 [acesso em 04 jun 2020]; 4(3). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2001000300002>.
16. Cleveland RB, Cleveland WS, McRae JE, Terpenning I. STL: a seasonal-trend decomposition procedure based on loess. J Off Stat [Internet]. 1990 [acesso em 04 jun 2020]; 6(1). Disponível em: <https://search.proquest.com/docview/1266805989?pq-origsite=gscholar>.
17. Brockwell PJ, Davis RA. Introduction to time series and forecasting. New York: Springer-Verlag; 2002.
18. Stopka TJ, Goulart MA, Meyers DJ, Hutcheson M, Barton K, Onofrey S, et al. Identifying and characterizing hepatitis C virus hotspots in Massachusetts: a spatial epidemiological approach. BMC Infect Dis. [Internet]. 2017 [acesso em 04 jun 2020]; 17(294). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2400-2>.
19. Zhang Y, Shen Z, Ma C, Jiang C, Feng C, Shankar N, et al. Cluster of human infections with avian influenza A (H7N9) cases: a temporal and spatial analysis. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2015 [acesso em 04 jun 2020]; 12(1). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306894/>.
20. Getis A, Ord J. The analysis of spatial association by use of distance statistics. Geographical Analysis [Internet] 1992 [acesso em 04 jun 2020]; 24(3). Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>.



21. Wang T, Xue F, Chen Y, Ma Y, Liu Y. The spatial epidemiology of tuberculosis in Linyi City, China, 2005–2010. BMC Public Health [Internet]. 2012 [acesso em 04 jun 2020]; 12(885). Disponível em: <https://bmcpublihealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2458-12-885>.
22. Abedi-Astaneh F, Hajjarian H, Yaghoobi-Ershadi MR, Hanafi-Bojd AA, Mohebbali M, Shirzadi MR, et al. Risk mapping and situational analysis of cutaneous leishmaniasis in an endemic area of Central Iran: a GIS-based survey. PLoS One [Internet]. 2016 [acesso em 04 jun 2020];11(8). Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161317>.
23. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus disease 2019: pregnant people and breastfeeding. [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prepare/pregnancy-breastfeeding.html>.
24. Ran L, Chen X, Wang Y, Wenwen W, Zhang L, Tan X. Risk factors of healthcare workers with corona virus disease 2019: a retrospective cohort study in a designated hospital of Wuhan in China. Clin Infect Dis [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa287>.
25. Conselho Federal de Enfermagem. Brasil é o país com mais mortes de enfermeiros por Covid-19 no mundo [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/brasil-e-o-pais-com-mais-mortes-de-enfermeiros-por-covid-19-no-mundo-dizem-entidades\\_80181.html](http://www.cofen.gov.br/brasil-e-o-pais-com-mais-mortes-de-enfermeiros-por-covid-19-no-mundo-dizem-entidades_80181.html).
26. Miranda FMA, Santana L de L, Pizzolato AC, Saquis LMM. Condições de trabalho e o impacto na saúde dos profissionais de enfermagem frente a Covid-19. Cogitare enferm. [Internet]. 2020 [acesso em 04 jun 2020]; 25. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/72702>.

Recebido: 16/06/2020

Finalizado: 21/09/2020

Editora associada: Luciana Puchalski Kalinke

**Autor Correspondente:**

Luana Seles Alves

Universidade de São Paulo

Av. dos Bandeirantes, 3900 - 14040-902 - Ribeirão Preto, SP, Brasil

E-mail: lu.selesrp@gmail.com

**Contribuição dos autores:**

Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - LSA, ACVR, JFMJ, MSS

Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - LSA, ACVR, JAC, JFMJ, MSS, TZB, RAA

Aprovação da versão final do estudo a ser publicado - LSA, RAA

Responsável por todos os aspectos do estudo, assegurando as questões de precisão ou integridade de qualquer parte do estudo - RAA



Este obra está licenciado com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).