

Análise espacial dos casos e óbitos por COVID-19 entre profissionais de Enfermagem*

Michelle Salles da Silva Tenorio^{1,2}

 <https://orcid.org/0000-0001-5738-8307>

Paula Rita Dias de Brito de Carvalho^{1,3}

 <https://orcid.org/0000-0002-0388-5030>

Keli Marini dos Santos Magno^{1,3}

 <https://orcid.org/0000-0002-0770-345X>

Alexandre Sousa da Silva⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-5573-4111>

Destaques: **(1)** A COVID-19 revelou disparidades no Brasil, em saúde e infraestrutura, nas cinco regiões. **(2)** Profissionais sofrem precarização, sobrecarga e escassez, tornando-os vulneráveis. **(3)** Resposta à COVID-19 deve adaptar-se às realidades locais. **(4)** Regiões desenvolvidas tiveram melhores desfechos do que regiões menos desenvolvidas. **(5)** Estudo destaca urgência de abordagem e investimento em regiões vulneráveis.

Objetivo: mapear casos e óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem, estimar suas taxas de incidência e letalidade por região e unidades federativas, e verificar a existência de padrões espaciais entre as unidades federativas. **Método:** estudo ecológico a partir dos portais eletrônicos Observatório de Enfermagem e Enfermagem em Números, com análise utilizando o *software* R 4.3.1. Foram calculadas as taxas de incidência e letalidade, e construídos mapas coropléticos por região e unidades federativas. O Índice de Moran Global foi empregado para verificar a autocorrelação espacial. **Resultados:** o estudo abrangeu 64.451 casos de COVID-19, com predominância feminina (85,2%) e destaque para técnicos de Enfermagem (59,3%), com maior percentual na região Sudeste (36,3%). Óbitos foram majoritariamente femininos (68%), destacando-se a região Norte (27,9%). A letalidade foi mais alta na região Norte (4,25%) e no Estado do Amazonas (28,47%). A análise espacial mostrou variações regionais, com autocorrelação na letalidade geral em 2020 e para técnicos de Enfermagem, sem autocorrelação significativa para outras categorias. **Conclusão:** o mapeamento dos casos e óbitos por COVID-19 na Enfermagem revelou disparidades regionais e variações nas taxas de incidência e letalidade, destacando a necessidade de debater a qualidade dos serviços de saúde e a eficácia da resposta governamental.

Descritores: COVID-19; Profissionais de Enfermagem; Mortalidade; Condições de Trabalho; Análise Espacial; Análise de Dados Secundários.

* Artigo extraído da dissertação de mestrado "Profissionais de enfermagem e a pandemia de covid-19: análise de casos e óbitos no cenário brasileiro", apresentada à Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

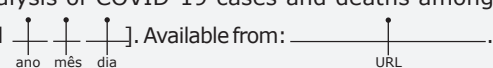
¹ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Escola de Enfermagem Alfredo Pinto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

² Secretaria Municipal de Saúde, Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Secretaria Estadual de Saúde, SES/RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Métodos Quantitativos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Como citar este artigo

Tenorio MSS, Carvalho PRDB, Magno KMS, Silva AS. Spatial analysis of COVID-19 cases and deaths among nursing professionals. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2025;33:e4587 [cited ____]. Available from: _____.
 ano mês dia URL

<https://doi.org/10.1590/1518-8345.7400.4587>

Introdução

A pandemia de COVID-19 colocou em evidência a necessidade de debater a qualidade dos serviços e as condições de trabalho a que estão submetidos os profissionais de saúde⁽¹⁻²⁾. Com a disseminação da doença, os profissionais desse setor enfrentaram uma realidade laboral atípica, caracterizada pela falta de conhecimento sobre a doença, sobrecarga de trabalho, escassez de testes, com subestimação de casos, baixa adesão às medidas de distanciamento social, além da massiva propagação de *fake news* sobre a COVID-19⁽³⁻⁴⁾.

Dentre os profissionais de saúde, a Enfermagem, com cerca de 2,3 milhões de profissionais atuantes no Brasil, destacou-se por seu papel essencial na linha de frente do enfrentamento da COVID-19, atuando tanto na assistência quanto no gerenciamento do cuidado⁽⁵⁻⁶⁾. Representando 56% da equipe de saúde, esses profissionais, considerados a espinha dorsal da força de trabalho em saúde, enfrentaram considerável vulnerabilidade, devido à natureza do trabalho que impactou significativamente a saúde física e mental desses profissionais⁽⁵⁾. Apesar de sua destacada importância e do grande quantitativo de profissionais de Enfermagem, no Brasil observa-se uma distribuição desigual desses profissionais entre os estados, nas capitais e no interior. Estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais apresentam os maiores quantitativos de profissionais e, mesmo nesses, mais de 50% atuam nas capitais⁽⁷⁾.

O Brasil foi um dos países mais afetados pela pandemia de COVID-19, registrando até janeiro de 2024 mais de 38 milhões de casos confirmados e mais de 708 mil mortes na população em geral⁽⁸⁾, com distribuição dos casos e mortes bastante heterogênea entre os estados brasileiros⁽⁹⁾.

Profundamente diverso e desigual, o Brasil é constituído por um povo de origens culturais e étnico-raciais diversas, além de diferentes tradições religiosas, não apenas separados por fronteiras geográficas, mas também pela diversidade histórica, social e econômica. Essas características, por sua vez, influenciaram a exposição à COVID-19 e a gravidade da doença, exacerbando a vulnerabilidade à infecção e ao risco de morrer pela doença.

Desde o início da pandemia, diversas pesquisas sobre a COVID-19 foram amplamente conduzidas. Estudos internacionais buscaram identificar os principais fatores de risco associados à COVID-19⁽¹⁰⁾, tanto quanto a localização geográfica e as populações mais afetadas⁽¹¹⁾. Quanto aos estudos nacionais, além das temáticas já apresentadas, buscou-se compreender as repercussões na saúde mental da população⁽¹²⁾, assim como os desafios enfrentados pelos

profissionais de saúde no combate à COVID-19^(1,13). Ainda no contexto brasileiro, há estudos sobre a distribuição espacial de casos, óbitos e fatores de risco relacionados à COVID-19 na população em geral⁽¹⁴⁻²²⁾, a distribuição de recursos de saúde⁽²³⁾ e a disponibilidade de leitos⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

Entre os profissionais de saúde, os enfermeiros apresentaram taxa de mortalidade significativamente maior do que a dos médicos na Itália, Brasil, Espanha e França⁽²⁴⁾. No Brasil, os dados sobre casos e óbitos de COVID-19 em profissionais de saúde não são de fácil acesso e, por consequência, há lacunas a serem preenchidas^(22,25-26).

Nesse sentido, compreender a distribuição espacial de casos e óbitos de COVID-19 entre profissionais de Enfermagem poderá auxiliar os gestores públicos na formulação de políticas públicas fundamentadas em dados, bem como fundamentar medidas preventivas para mitigar os riscos desses profissionais⁽²⁷⁻²⁹⁾.

Assim, o presente estudo teve como objetivos: mapear casos e óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem, estimar suas taxas de incidência e letalidade por região, e unidades federativas, e verificar a existência de padrões espaciais entre as unidades federativas.

Método

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo ecológico, de caráter descritivo e abordagem quantitativa, a partir de dados secundários de acesso aberto. Este estudo foi conduzido com base nas recomendações do *checklist* STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*).

Instrumentos utilizados para coleta das informações

Os dados sobre casos e óbitos em profissionais de Enfermagem são provenientes do portal eletrônico Observatório de Enfermagem⁽³⁰⁾ e os dados sobre o quantitativo de profissionais são provenientes do Enfermagem em Números⁽³¹⁾, página eletrônica do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), que disponibiliza informações atualizadas acerca do quantitativo de registros profissionais ativos, categorizados por unidades federativas de residência. É importante salientar que o portal Enfermagem em Números é dinamicamente atualizado.

População e critérios de seleção

Os dados do estudo correspondem aos registros de casos e óbitos por COVID-19 de profissionais de

Enfermagem em todo o Brasil. A amostra total de casos correspondeu a 64.451 profissionais acometidos por COVID-19, dentre os quais 872 profissionais foram a óbito⁽³¹⁾. As variáveis consideradas no estudo foram: Ano (2020, 2021 e 2022); Unidade Federativa; Região; Categoria Profissional (Auxiliar, Técnico, Enfermeiro e Obstetritz); Evolução (Óbito: sim ou não); Sexo (masculino e feminino); Faixa etária (20-30; 31-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-80). Também foi considerado o total de profissionais para cada uma das categorias profissionais (dados obtidos no portal Enfermagem em Números).

Cenário de abrangência do estudo

O estudo abrangeu as notificações de profissionais de Enfermagem de todo o território brasileiro, em suas regiões e unidades federativas. O Brasil apresenta 203,1 milhões de habitantes e é subdividido em 5 macrorregiões: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul, que, além da divisão geográfica, apresentam variações socioeconômicas e culturais⁽³²⁾.

A região Centro-Oeste, com 1,6 milhões de km² e 16,2 milhões de habitantes, destaca-se pela extensão territorial e pelo Pantanal. O Nordeste, com 54,6 milhões de habitantes e 1,5 milhões de km², é marcado por contrastes sociais, diversidade cultural e praias. Já a região Norte, com mais de 3,8 milhões de km² e 17,3 milhões de habitantes, incluindo comunidades indígenas e ribeirinhas, sendo caracterizada pela Floresta Amazônica e biodiversidade. A região Sudeste, com 84,8 milhões de habitantes e 41,8% da população brasileira, é a mais populosa, concentrando quase 50% do produto interno bruto (PIB), destacando-se por suas regiões metropolitanas. Por fim, a região Sul, com 576 mil km² e 29,9 milhões de habitantes, se destaca pela diversidade econômica, influência europeia e altos índices de desenvolvimento⁽³²⁻³⁵⁾.

Com relação ao quantitativo de profissionais de Enfermagem, no país, há o registro de 2.706.308 profissionais, segundo dados do portal eletrônico Enfermagem em Números. É observado que o grande contingente da Enfermagem se encontra na região Sudeste, correspondendo a 1.292.073 profissionais registrados; por outro lado, as regiões Norte (227.774 profissionais) e Centro-Oeste (200.726 profissionais) apresentam o menor quantitativo de profissionais registrados. O quantitativo de profissionais registrados na região Sudeste corresponde quase ao somatório de todos os profissionais das demais regiões do país.

Quanto aos estados, reforçando a hegemonia da região Sudeste em relação à sua força de trabalho, São Paulo (692.410 profissionais) e Rio de Janeiro (329.104

profissionais) são responsáveis pelo maior quantitativo de profissionais no mercado de trabalho. O estado do Rio de Janeiro corresponde ao quantitativo de registros de regiões como Sul e Centro-Oeste, enquanto o estado de São Paulo corresponde à região Nordeste e tem registros profissionais superiores às demais regiões.

Quanto à distribuição da força de trabalho da Enfermagem brasileira pelo cenário de abrangência do estudo, a cobertura permanece aquém da recomendação internacional (40 enfermeiros a cada 10 mil habitantes). Além disso, há uma disparidade considerável na cobertura de profissionais entre as regiões do Brasil, regiões como Sudeste e o Sul do país possuem as maiores taxas de enfermeiros por habitantes, em contrapartida, regiões como o Norte e o Nordeste apresentam números significativamente mais baixos, frequentemente abaixo de 10 enfermeiros a cada 10 mil habitantes⁽³⁶⁾.

Coleta dos dados

Para a realização do estudo, foram coletados dados acerca dos casos e óbitos por COVID-19 na Enfermagem brasileira, em agosto de 2022, por meio da plataforma do Observatório de Enfermagem, compreendendo os dados de notificação referentes ao período de março de 2020 a julho de 2022. A escolha desse intervalo de coleta justifica-se pelo lapso temporal das notificações de óbitos na plataforma do Observatório de Enfermagem, cujo último registro de óbito ocorreu em janeiro de 2022. Quanto aos dados populacionais da Enfermagem, provenientes do Enfermagem em Números, também foram coletados, em agosto de 2022, e correspondiam à população de profissionais inscritos em seus respectivos Conselhos Regionais de Enfermagem no mês de julho de 2022.

Análise dos dados

Na análise exploratória foram consideradas distribuições de frequência e calculadas taxas de incidência e letalidade. No cálculo das taxas de incidência, utilizou-se a razão entre os casos de COVID-19 em profissionais de Enfermagem e o número total de profissionais de Enfermagem, a partir do portal Enfermagem em Números, com fator de multiplicação por 100.000 habitantes. Para o cálculo das taxas de letalidade, considerou-se a razão entre os óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem e os casos de COVID-19 em profissionais de Enfermagem com fator de multiplicação por 100.

Para a análise espacial foram construídos mapas coropléticos dos casos, óbitos, incidência e letalidade por COVID-19 nas unidades federativas (UFs). A construção

dos mapas utilizou a malha do mapa do Brasil por UF, disponibilizado pelo IBGE em 2022. Para verificar a existência de autocorrelação espacial, foi considerado o Índice de Moran Global, uma medida que avalia as diferenças entre os valores observados em cada UF e a média global do atributo observado. Os resultados dessas medidas variam de -1 a 1, de forma que valores próximos de zero sugerem ausência de correlação espacial, valores próximos de 1 indicam correlação direta e valores próximos de -1 correlação inversa. Como critério para definir a presença de vizinhança, considerou-se a contiguidade de fronteiras, assim, UFs que compartilham fronteira são consideradas vizinhas.

Para realização do estudo, os dados coletados foram processados e analisados utilizando o *software* R versão 4.3.1, por meio da interface gráfica *R Studio*® versão 2023.06.1 *Build* 524.

Aspectos éticos

Por se tratar de dados secundários de domínio público, em conformidade com o que está disposto na Resolução CNS nº 466/12, este estudo não necessitou de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa⁽³⁷⁾. Foram respeitadas as normas ético-legais, ratificando o

compromisso dos autores quanto à veracidade dos dados coletados e resultados apresentados.

Resultados

A amostra total do estudo abrangeu 64.451 registros de casos de profissionais de Enfermagem infectados com COVID-19, com predomínio do sexo feminino (85,2%), conforme observado na Tabela 1. Para a construção dos mapas, foram desconsideradas as ocorrências sem categoria profissional informada (3.831 ocorrências; 6% dos casos). A Tabela 1 aborda os casos, óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem segundo sexo, categoria, faixa etária, ano de notificação e região de ocorrência.

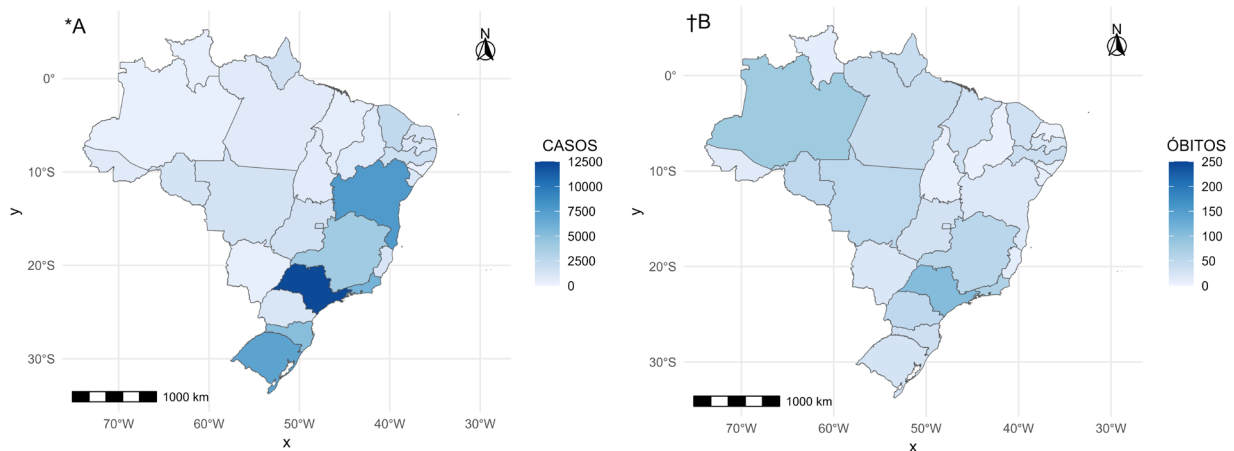
Sob a ótica da classificação de casos por categoria profissional, o maior contingente de ocorrências foi da categoria Técnico de Enfermagem (59,3%) dos casos. A análise dos casos por faixa etária destacou que os grupos de 31-40 anos (41,2%) e 41-50 anos (26,3%) foram os mais afetados. Houve uma queda significativa na distribuição de casos ao longo dos anos, de 71,0% em 2020 para 7,7% em 2022 (até julho). A região Sudeste concentrou o maior percentual de casos (36,3%), enquanto as regiões Norte (8,9%) e Centro-Oeste (8,4%) registraram os menores percentuais.

Tabela 1 - Casos e óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem segundo categoria profissional, sexo, faixa etária, ano de notificação e região de ocorrência. Brasil, 2020-2022

		Casos n (%)	Óbitos n (%)
Categoria profissional	Auxiliar de Enfermagem	5.143 (8,0)	118 (13,5)
	Técnico de Enfermagem	38.250 (59,3)	499 (57,2)
	Enfermeiro	17.187 (26,7)	255 (29,2)
	Obstetriz	40 (<0,1)	0 (0,0)
	Não informado	3831 (5,9)	0 (0,0)
Sexo	Feminino	54.941 (85,2)	593 (68,0)
	Masculino	9.510 (14,8)	279 (32,0)
Faixa etária (anos)	20-30	14.317 (22,2)	34 (3,9)
	31-40	26.568 (41,2)	168 (19,2)
	41-50	16.977 (26,3)	270 (31,0)
	51-60	5.631 (8,7)	244 (28,0)
	61-70	876 (1,4)	138 (15,8)
	71-80	82 (0,1)	18 (2,1)
Ano de notificação	2020	45.737 (71,0)	468 (53,7)
	2021	13.736 (21,3)	403 (46,2)
	2022	4.978 (7,7)	1 (0,1)
Região de ocorrência	Centro-Oeste	5.388 (8,4)	128 (14,7)
	Nordeste	16.627 (25,8)	154 (17,7)
	Norte	5.716 (8,9)	243 (27,9)
	Sudeste	23.395 (36,3)	238 (27,3)
	Sul	13.325 (20,7)	109 (12,5)
Total		64.451 (100,0)	872 (100,0)

Com relação aos óbitos entre os profissionais de Enfermagem, o quantitativo foi 872 óbitos, com predominância do sexo feminino (68,0%) e maior contingente de técnicos de Enfermagem (57,2%). O intervalo de 41-50 anos teve o maior número de óbitos (270 óbitos; 31,0%), seguido por 51-60 anos (244 óbitos; 28,0%). A maioria dos óbitos ocorreu em 2020 (468 óbitos; 53,7%), com uma pequena redução em 2021 (403 óbitos; 46,2%) e apenas um registro até julho de 2022. A Região Norte teve o maior percentual de óbitos (243 óbitos; 27,9%), seguida pela Região Sudeste (238 óbitos; 27,3%).

Na Figura 1 apresenta-se o mapa de casos e óbitos por COVID-19 por UF. É importante salientar que o estado de São Paulo apresentou um percentual de 19,1% com amostra total de 12.322 casos registrados, quase equiparando a toda região Sul do país e superando o somatório das regiões Norte e Centro-Oeste. O estado com o segundo maior percentual foi a Bahia, apresentando 12,0%, correspondendo a 7.704 casos. Com relação ao óbito, São Paulo se destaca com 105 (12% do total nacional), seguido pelo estado do Amazonas com 82 (9,4% do total nacional) e pelo Rio de Janeiro, que registrou 67 mortes de profissionais de enfermagem, o que corresponde a 7,7% do total nacional.



*A = Casos por COVID-19; *B = Óbitos por COVID-19

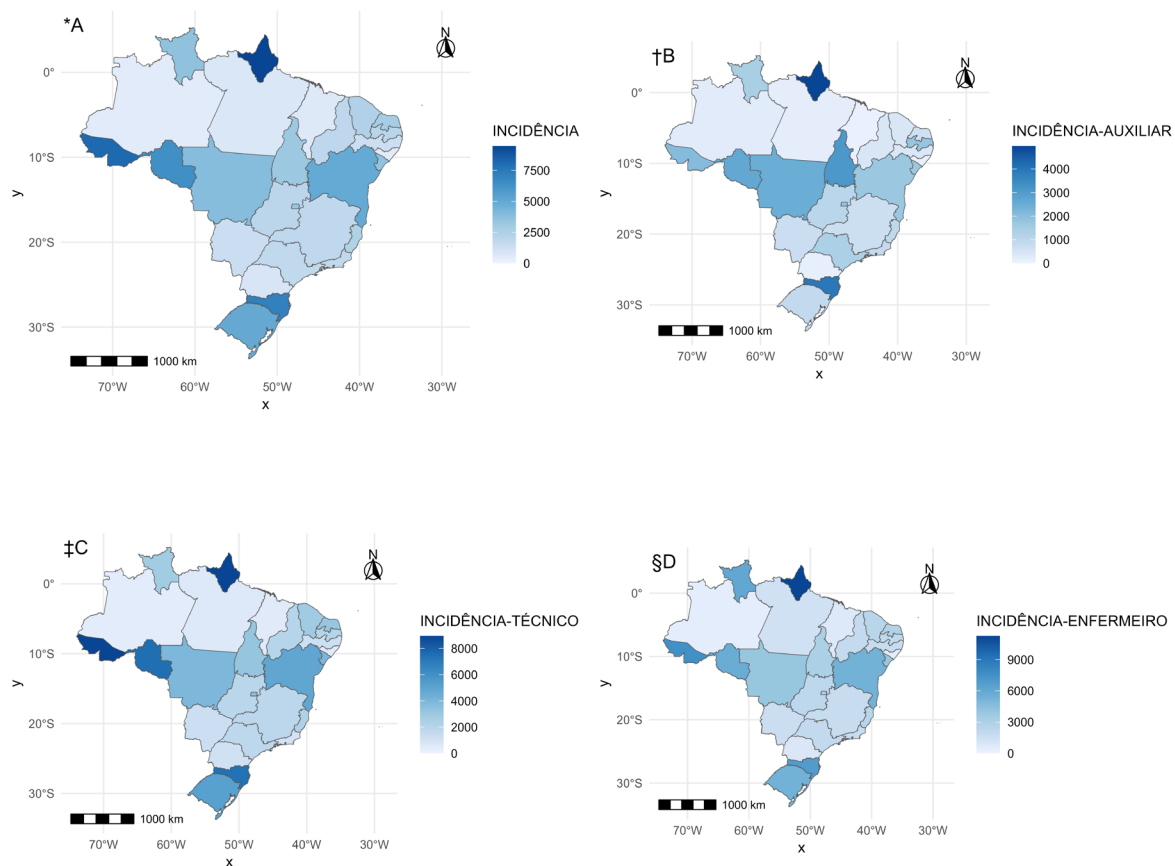
Figura 1 - Mapa de casos e óbitos por COVID-19 nos estados brasileiros. Brasil, 2020-2022

Apesar das grandes disparidades de casos e óbitos entre as UFs, o Índice I de Moran Global não apresentou significância estatística (Casos: $I = 0,087$, p-valor = 0,273; Óbitos: $I = 0,192$, p-valor = 0,058), apontando para a ausência de autocorrelação espacial.

Com relação à incidência, observou-se que a região Sul apresenta o maior valor correspondendo a 3.978 casos/100.000 profissionais, seguida pela região Centro-Oeste com 2.684 casos/100.000 profissionais, posteriormente região Nordeste com 2.555 casos/100.000 profissionais, depois a região Norte com 2.509 casos/100.000 profissionais e por fim, pela região Sudeste com 1.811 casos/100.000 profissionais.

Na Figura 2 são apresentados mapas da taxa de incidência por UF. A Figura 2A apresenta a incidência geral, enquanto as demais imagens correspondem à incidência para os auxiliares, técnicos e enfermeiros.

Observa-se que o Amapá registra o maior valor nas três categorias analisadas: enfermeiros com 11.251 casos/100.000 profissionais, técnicos de Enfermagem com 8.941 casos/100.000 profissionais, e auxiliares de Enfermagem com 4.973 casos/100.000 profissionais. Destacam-se também o estado do Acre para técnicos com 8.938 casos/100.000 profissionais e enfermeiros com 75,34 casos por 1000 profissionais, Rondônia para técnicos de Enfermagem com 7.534 casos/100.000 profissionais, e Santa Catarina para auxiliares com 3.957 casos/100.000 profissionais e técnicos de Enfermagem com 7.405 casos/100.000 profissionais. Com relação à autocorrelação espacial, comprova-se ausência de autocorrelação para as taxas de incidência (geral: $I = 0,016$, p-valor = 0,657; auxiliar: $I = -0,113$, p-valor = 0,537; técnico: $I = 0,051$, p-valor = 0,476; enfermeiro: $I = -0,011$, p-valor = 0,820).

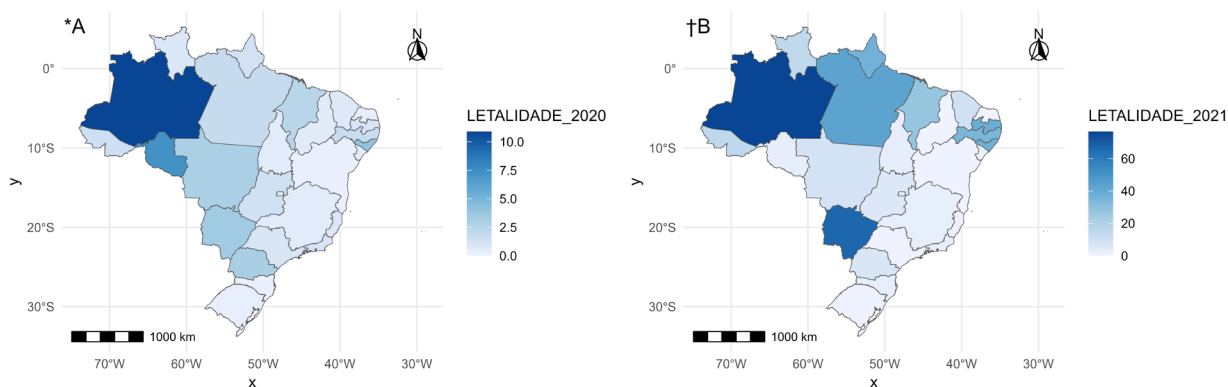


*A = Incidência geral por COVID-19; †B = Incidência por COVID-19 em Auxiliares de Enfermagem; ‡C = Incidência por COVID-19 em Técnicos de Enfermagem; §D = Incidência por COVID-19 em Enfermeiros

Figura 2 - Mapa de incidência de COVID-19 em profissionais de Enfermagem nos estados brasileiros. Brasil, 2020-2022

Apesar de terem sido observados mais casos no ano de 2020, a COVID-19 em 2021 foi mais letal para profissionais de Enfermagem (Tabela 1). A Figura 3 apresenta a letalidade por ano de notificação (2020 e 2021). Com relação à autocorrelação espacial, observou-se para o ano de 2020: $I = 0,241$, $p\text{-valor} < 0,001$, e no ano de 2021: $I = 0,014$, $p\text{-valor} = 0,668$. Estes resultados comprovam a presença de autocorrelação espacial global no ano de 2020 e ausência em 2021. Isso indica que as UF's vizinhas apresentaram letalidade por COVID-19

semelhantes, além disso, as taxas de letalidade foram relativamente baixas em 2020, variando de 0,270 a 10,9 (Figura 3A). Valores mais altos foram encontrados em UF's das regiões Norte e Centro-Oeste, com destaque para o estado do Amazonas, enquanto valores mais baixos foram observados nos estados do Sudeste e Nordeste. Com o avanço da pandemia em 2021, o padrão espacial se perdeu e houve aumento na variabilidade das taxas de letalidade, partindo de 0,0 para os estados do Piauí e Rio Grande do Norte a 76,62 para o Amazonas.

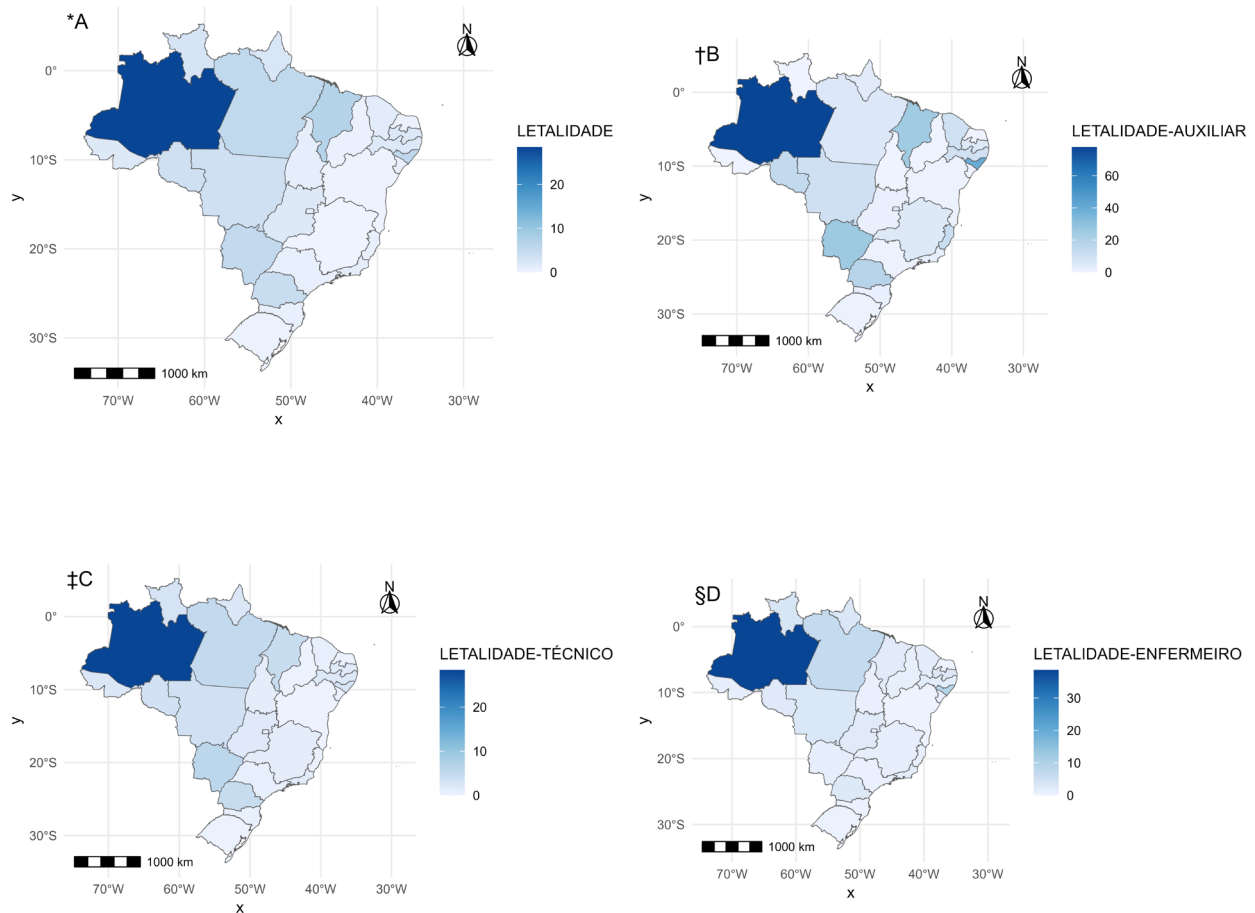


*A = Letalidade por COVID-19 em 2020; †B = Letalidade por COVID-19 em 2021; Não foi confeccionado mapa para o ano de 2022, uma vez que houve apenas um óbito durante a análise

Figura 3 - Letalidade por COVID-19 da Enfermagem segundo ano de notificação nos estados brasileiros. Brasil, 2020-2021

Na Figura 4, são apresentados mapas da letalidade em profissionais de Enfermagem. A Figura 4A mostra a letalidade agrupada para todas as categorias, com destaque para o estado do Amazonas, que apresenta a maior letalidade, de 28,74%, e o segundo maior para

o estado do Maranhão, com 6,7%. Em todos os mapas da Figura 4, o estado do Amazonas se destaca. Para auxiliares de Enfermagem, a letalidade observada foi de 77,78%; para técnicos de Enfermagem, foi de 38,57%; e para enfermeiros, foi de 28,04%.



*A = Letalidade geral por COVID-19; †B = Letalidade por COVID-19 em Auxiliares de Enfermagem; ‡C = Letalidade por COVID-19 em Técnicos de Enfermagem; §D = Letalidade por COVID-19 em Enfermeiros

Figura 4 - Letalidade por COVID-19 na Enfermagem e segundo a categoria profissional nos estados brasileiros. Brasil, 2020-2022

Ainda com relação à letalidade entre os profissionais de Enfermagem (Figura 4), os resultados para o Índice de Moran Global foram: letalidade geral: $I = 0,084$, p -valor = 0,086; Auxiliar: $I = -0,133$, p -valor = 0,349; Técnico: $I = 0,097$, p -valor = 0,037; Enfermeiro: $I = 0,037$, p -valor = 0,207. Esses resultados comprovam a ausência de correlação espacial global para a letalidade geral, para os auxiliares de Enfermagem e para os enfermeiros, e a presença de autocorrelação espacial para os técnicos. Entre os técnicos de Enfermagem, a letalidade se destaca no estado do Amazonas, com 28,04%, enquanto para os demais estados foram observados valores menores que 6%, com os valores mais baixos registrados em estados da costa, variando do Rio Grande do Sul a Sergipe.

Discussão

Com o intuito de aprofundar a compreensão sobre a distribuição geográfica da pandemia, o presente estudo mapeou os casos e óbitos por COVID-19 em profissionais de Enfermagem, estimou suas taxas de incidência e letalidade por região e unidades federativas, bem como analisou a existência de padrões espaciais entre as diferentes unidades da federação.

A partir da análise da distribuição espacial de casos e óbitos por COVID-19, é possível identificar áreas de maior vulnerabilidade, relacionadas à infraestrutura de saúde, ao acesso a recursos e às condições de trabalho. Além disso, essa análise pode fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas mais eficazes e ajustadas

às necessidades locais. Ao mapear essas desigualdades, é possível direcionar ações que minimizem os impactos da pandemia e preparem melhor o sistema de saúde para crises futuras.

A pandemia de COVID-19 representou um grande desafio para os profissionais de saúde, especialmente para os de Enfermagem, que foram essenciais no enfrentamento da crise. Constantemente expostos ao contato com pacientes infectados e envolvidos em procedimentos de risco, esses profissionais tornaram-se altamente vulneráveis à doença⁽³⁸⁻³⁹⁾.

A Enfermagem, considerada uma profissão historicamente feminina (85,2%), vem apresentando uma nova tendência, com aumento do contingente masculino⁽⁴⁰⁾. Segundo os dados relacionados ao sexo, embora as mulheres representem o dobro dos óbitos na Enfermagem brasileira em números absolutos, os homens enfrentaram um risco maior de mortalidade por COVID-19, com uma probabilidade de sobrevivência 45% menor e maior risco de óbito⁽⁴¹⁾. Além disso, há um número maior de hospitalizações por COVID-19 entre o público masculino (54,4%), possivelmente devido à negligência em relação à quarentena, déficit no autocuidado, propensão a doenças crônicas e, conseqüentemente, maior vulnerabilidade à infecção e à gravidade da doença⁽⁴²⁻⁴⁵⁾.

Embora a associação entre idade avançada e maior risco de mortalidade por COVID-19 seja amplamente documentada, outros fatores também desempenham papéis importantes^(38,43,46). Entre os profissionais de Enfermagem, a faixa etária de 31 a 40 anos foi a mais acometida por COVID-19 (41,2%), enquanto 31% dos óbitos ocorreram entre profissionais de 41 a 50 anos, e 28% na faixa de 51 a 60 anos. As taxas de letalidade aumentam com a idade. Nos estados do Amazonas e Pará, as taxas de letalidade foram superiores a 50% entre os profissionais de Enfermagem nas faixas etárias mais avançadas. A letalidade na faixa etária acima de 60 anos, embora a ocorrência de óbitos seja menor, é preocupante, pois reflete a perda de profissionais experientes e em posições de liderança^(30,39,43).

Em 2020, os casos e óbitos por COVID-19 foram mais numerosos, mas as taxas de letalidade em 2021 superaram as do ano anterior em todas as regiões do país. Estados como Amazonas, Mato Grosso do Sul, Pará e Amapá apresentaram letalidades particularmente elevadas, destacando a vulnerabilidade da região Norte. A análise ao longo dos três anos da pandemia, revelou uma queda significativa nos casos e óbitos entre os profissionais de Enfermagem, refletindo o impacto positivo da vacinação iniciada em janeiro de 2021, com a imunização demonstrando efeito protetor

entre os profissionais de saúde⁽⁴⁷⁾. Contudo, embora a variável "vacinados" estivesse disponível na plataforma Observatório da Enfermagem, seu preenchimento inadequado impediu a sua utilização neste estudo.

A evolução dos padrões de letalidade, conforme identificado pelo Índice de Moran Global, revelou uma mudança na autocorrelação espacial entre 2020 e 2021. Em 2020, a presença de autocorrelação espacial significativa indicava clusters de alta letalidade em estados vizinhos, sugerindo uma resposta mais uniforme e coordenada à emergência sanitária, com regiões próximas compartilhando condições semelhantes de hospitalização e tratamento. No entanto, em 2021, essa correlação espacial se dissipou, com a letalidade variando mais amplamente entre as UFs. Isso sugere que as respostas regionais ao COVID-19 se tornaram mais heterogêneas, destacando a necessidade de estratégias de saúde pública mais adaptativas e sensíveis às condições locais.

Assim, ao estabelecer uma análise do cenário brasileiro, deve-se observar as peculiaridades de cada uma de suas macrorregiões. Durante a pandemia, as desigualdades regionais no Brasil foram agravadas, e esses resultados poderiam ter sido mitigados por uma resposta governamental adaptada às realidades locais. É importante considerar que, no Brasil, mais de 7 milhões de habitantes estão localizados a mais de quatro horas de um município polo de atendimento de alta complexidade, com equipamentos, leitos de unidade de terapia intensiva (UTI) disponíveis e profissionais especializados. Estados como Amazonas, Pará e Acre apresentam mais de 20% de sua população necessitando de deslocamento superior a quatro horas para atendimento de alta complexidade^(20,48).

Outro dado relevante diz respeito ao número de beneficiários de planos de saúde. Segundo a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), a região Sudeste é a que apresenta o maior número de beneficiários, seguida pelas regiões Sul, Nordeste e Centro-Oeste, sendo a região Norte a que apresenta o menor número de vínculos com planos de saúde⁽⁴⁹⁾.

Além disso, a disponibilidade de leitos por habitante varia significativamente entre as regiões. O Sudeste e o Centro-Oeste apresentaram a maior oferta de leitos, com 11,50 e 10,07 leitos por 100.000 habitantes, respectivamente, enquanto o Norte teve a menor cobertura, com 7,46 leitos por 100.000 habitantes. A região Sul, por sua vez, destacou-se com a maior taxa de leitos exclusivos para COVID-19 no SUS, com 5,18 leitos por 100.000 habitantes⁽⁵⁰⁾.

Em meio ao caos da COVID-19, o acesso desigual à saúde pública e suplementar pode ter impactado

significativamente os desfechos da pandemia. Regiões com maior presença da saúde pública e privada, como Sudeste e Sul, apresentaram menores taxas de mortalidade e maiores percentuais de cura, além de uma maior disponibilidade de leitos de internação. Em contrapartida, o Norte, região com menor disponibilidade, enfrentou maiores desafios no acesso aos serviços de saúde, tratamento e suporte clínico, resultando em desfechos mais fatais⁽⁴⁹⁻⁵⁰⁾.

O Brasil é um país de grande diversidade, com regiões como o Norte e o Nordeste apresentando maior vulnerabilidade socioeconômica. Embora o Nordeste tenha atrativos turísticos e alguma presença industrial, enfrenta desafios significativos, como baixos indicadores sociais e um PIB reduzido. A região possui a segunda maior força de trabalho na Enfermagem, mas a cobertura de profissionais por habitante é inferior ao preconizado, similar à do Norte^(31,36,51). Em contraste, no Centro-Oeste, apesar de ser menos industrializado e ter baixa densidade populacional^(31,51), o Distrito Federal apresentou a maior cobertura de enfermeiros: 51,8 por 10 mil habitantes, em 2020, o que pode refletir na qualidade dos serviços de saúde disponíveis⁽³⁶⁾. Um estudo sobre a distribuição espacial da COVID-19 no Brasil revelou que as desigualdades regionais influenciaram a disseminação e os impactos da doença, especialmente em áreas com menor disponibilidade de profissionais de saúde⁽⁹⁾.

A pandemia evidenciou a fragilidade do acesso à saúde na região Norte, que já enfrentava desafios como baixos indicadores de desenvolvimento humano, longas distâncias e infraestrutura de transporte precária⁽⁵²⁾. Apesar da menor quantidade de profissionais e da baixa densidade populacional, a região Norte apresentou as maiores taxas de letalidade. Em comparação, o Sul, com altos indicadores sociais e aproximadamente o dobro de leitos de UTI por habitante, contava também com mais ventiladores mecânicos e médicos de UTI *per capita*. Esses recursos são de difícil acesso e exigem anos de treinamento especializado para a qualificação necessária^(49,51,53).

A sobrecarga dos serviços de saúde em Manaus, decorrente da concentração da assistência de alta complexidade na capital, resultou na total ocupação dos leitos e na escassez de insumos, impactando as estatísticas de COVID-19 em outros municípios e comprometendo a capacidade de resposta dos gestores. Com mais de 50% dos pacientes internados originários de outras localidades, a demanda por atendimento ultrapassou as fronteiras municipais, forçando deslocamentos em busca de serviços^(48,52).

Apesar de a região Norte apresentar uma população dispersa e menos centros urbanos, Manaus, com sua alta densidade populacional, enfrentou uma demanda que superou a capacidade de recursos e profissionais, mesmo com o apoio de outros estados⁽⁵¹⁾. Estados da Amazônia Legal, como Amapá, Amazonas e Roraima, registraram altas taxas de COVID-19, enquanto os recursos de saúde, como ventiladores e leitos de UTI, foram alocados de maneira ineficiente, concentrando-se nas capitais e exacerbando a desigualdade no acesso à saúde na região⁽²³⁾.

O Amazonas, estado de maior extensão territorial do país⁽³²⁾, apesar de apresentar uma distribuição relativamente baixa de casos, registrou o segundo maior número de óbitos no país, ficando atrás apenas de São Paulo. Esse cenário reflete as desigualdades regionais, como a escassez de profissionais de saúde, a ineficácia das ações governamentais e as desigualdades socioeconômicas. A concentração dos serviços de saúde nas capitais, somada às precariedades existentes, aumenta os riscos para pacientes graves, especialmente devido aos desafios de mobilidade e à distribuição de insumos. A falta de conhecimento sobre medidas sanitárias e a baixa adesão aos protocolos agravam ainda mais a vulnerabilidade da população, sobrecarregando os serviços de saúde⁽⁵²⁻⁵³⁾.

A análise espacial dos casos e óbitos de COVID-19 na Enfermagem foi essencial para identificar disparidades geográficas e compreender a complexidade da pandemia. Ela evidenciou a necessidade de uma abordagem multifacetada no planejamento e na formulação de estratégias, especialmente em regiões vulneráveis. Essa abordagem é fundamental para otimizar as respostas em saúde pública, controlar a disseminação do vírus e reduzir o impacto da doença de maneira eficaz⁽⁵³⁾.

Os resultados do presente estudo trazem contribuições significativas para o avanço do conhecimento científico, especialmente pelo uso de bases de dados específicas da área da Enfermagem, como o Observatório da Enfermagem e Enfermagem em Números, que são pouco exploradas na literatura acadêmica. A partir dessas fontes, o estudo analisou a distribuição geográfica de casos e óbitos por COVID-19 entre profissionais de Enfermagem, incorporando dados sobre incidência e letalidade por UF, identificando padrões espaciais a partir do índice de Moran Global e da representação de mapas coropléticos, permitindo uma análise mais aprofundada dos dados. Os achados do estudo oferecem novas perspectivas para investigações futuras, voltadas às necessidades regionais desses profissionais e ao aprimoramento das políticas públicas de saúde.

Este estudo apresenta algumas limitações, dentre elas, a ausência de variáveis de extrema relevância no banco de dados, como dados socioeconômicos, raça/etnia e comorbidades, bem como o preenchimento inadequado das fichas de notificação em variáveis como idade, categoria profissional e profissionais vacinados, sendo necessário também considerar o risco de subnotificação de casos e óbitos, um grande desafio na análise dos dados de COVID-19 na Enfermagem. Além disso, o estudo apresenta limitações inerentes ao seu delineamento ecológico, especialmente no que se refere à possibilidade de falácia ecológica ou viés de agregação. Isso significa que suas conclusões são aplicáveis a agregados populacionais e não podem ser extrapoladas para o nível individual.

Conclusão

A pandemia de COVID-19 evidenciou as profundas desigualdades no sistema de saúde brasileiro, destacando a precarização das condições de trabalho dos profissionais de Enfermagem e a distribuição desigual de recursos. Regiões com infraestrutura precária e maior vulnerabilidade socioeconômica enfrentaram desafios mais severos e resultados mais adversos, em contraste com áreas mais desenvolvidas que apresentaram desfechos mais favoráveis, devido a melhores indicadores sociais e acesso mais amplo à saúde pública e suplementar.

Embora a análise dos impactos da pandemia tenha mostrado uma significativa redução de casos e óbitos, associada ao avanço da vacinação, a avaliação do efeito em profissionais de Enfermagem foi comprometida pela falta de dados sobre a cobertura vacinal, devido ao preenchimento inadequado das fichas de notificação. Isso ressalta a necessidade urgente de aprimorar a coleta e análise de dados, além de fortalecer políticas públicas baseadas em evidências, com o objetivo de garantir uma proteção mais eficaz tanto para os profissionais de saúde quanto para a população em geral.

O estudo também sublinha a importância de uma abordagem adaptada às realidades locais e de uma resposta governamental eficaz na formulação de propostas e estratégias voltadas para a promoção, proteção e assistência à saúde dos profissionais na linha de frente. Para combater as desigualdades, é necessário realocar recursos para fortalecer os serviços e garantir a implementação de medidas preventivas eficazes. Esse estudo busca fomentar a reflexão sobre como as disparidades regionais podem impactar a pandemia de maneira diversa, evidenciando a urgência de uma abordagem diferenciada e de

um maior investimento governamental em áreas socioeconomicamente mais vulneráveis.

Referências

1. Machado MH, Teixeira EG, Freire NP, Pereira EJ, Minayo MCS. Deaths of Doctors and Nursing Staff by COVID-19 in Brazil: a sociological approach. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2023 [cited 2023 Sept 18];28:405-19. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023282.05942022>
2. Freire ARJ, Campos FO, Almeida PJ, Santos DMS. Nursing professionals affected by COVID-19 in Brazil. *Braz J Health Rev* [Internet]. 2021 [cited 2023 Sept 18];4(6):27939-51. <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n6-346>
3. Gomes MLB, Lima AC, Lima JA. COVID-19 and its implications on the mental health of nursing professionals. *Res Soc Dev* [Internet]. 2022 [cited 2024 Aug 16];11(16). Available from: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.38547>
4. Cotrin P, Moura W, Gambardela-Tkacz CM, Pelloso FC, Santos L, Carvalho MDB, et al. Healthcare Workers in Brazil during the COVID-19 Pandemic: A Cross-Sectional Online Survey. *Inquiry* [Internet]. 2020 [cited 2023 Sept 18];57:0046958020963711. <https://doi.org/10.1177/0046958020963711>
5. Organização Pan-Americana da Saúde. Mais deve ser feito para proteger força de trabalho da enfermagem à medida que casos de COVID-19 aumentam nas Américas, afirma diretora da OPAS - OPAS/OMS [Internet]. Washington, D.C.: OPAS; 2022 [cited 2023 Sept 18]. Available from: <https://www.paho.org/pt/noticias/4-5-2022-mais-deve-ser-feito-para-protger-forca-trabalho-da-enfermagem-medida-que-casos>
6. Oliveira WK, Duarte E, França GVA, Garcia LP. How Brazil can hold back COVID-19. *Epidemiol Serv Saude* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];29(2):e2020044. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200023>
7. Frota MA, Wermelinger MCMW, Vieira LIES, Ximenes FRG Neto, Queiroz RSM, Amorim RF. Mapping nursing training in Brazil: challenges for actions in complex and globalized scenarios. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];25(1):25-35. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020251.27672019>
8. Ministério da Saúde (BR). Coronavírus Brasil [Homepage]. Brasília, DF: MS; 2024 [cited 2023 Jan 20]. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
9. Raymundo CE, Oliveira MC, Eleuterio TA, André SR, Silva MG, Queiroz ERDS, et al. Spatial analysis of COVID-19 incidence and the sociodemographic context in Brazil. *PLoS One* [Internet]. 2021 [cited 2024 Aug 16];16(3):e0247794. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247794>

10. Ramos W, Guerrero N, Napanga-Saldaña EO, Medina J, Loayza M, De La Cruz-Vargas JA, et al. Hospitalization, death, and probable reinfection in Peruvian healthcare workers infected with SARS-CoV-2: a national retrospective cohort study. *Hum Resour Health* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sept 18];20(1):86. <https://doi.org/10.1186/s12960-022-00787-0>
11. Harith AA, Ab Gani MH, Griffiths R, Abdul Hadi A, Abu Bakar NA, Myers J, et al. Incidence, Prevalence, and Sources of COVID-19 Infection among Healthcare Workers in Hospitals in Malaysia. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sept 18];19(19):12485. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912485>.
12. Faro A, Bahiano MA, Nakano TC, Reis C, Silva BFP, Vitti LS. COVID-19 and mental health: the emergence of care. *Estud Psicol (Campinas)* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];37: e200074. <https://doi.org/10.1590/1982-0275202037e200074>
13. Silva RCL, Machado DA, Peregrino AAF, Marta CB, Louro TQ, Silva CRL. Burden of SARS-CoV-2 infection among nursing professionals in Brazil. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2021 [cited 2023 Sept 18];74:e20200783. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0783>
14. Alencar LKB, Caldas AJM, Ferreira TF, Silva TC, Nina LNS, Coutinho NPS, et al. Spatial analysis of the relationship of COVID-19 cases and deaths with socioeconomic and health indicators in Maranhão. *Hygeia* [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 16];20:e2023. Available from: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/69473>
15. Pedrosa NL, Albuquerque NLS. Spatial Analysis of COVID-19 cases and intensive care beds in the State of Ceará, Brazil. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];25:2461-8. Available from: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10952020>
16. Moreira RS. COVID-19: intensive care units, mechanical ventilators, and latent mortality profiles associated with case-fatality in Brazil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];36(5):e00080020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00080020>
17. Santos JPC, Siqueira ASP, Praça HLF, Albuquerque HG. Vulnerability to severe forms of COVID-19: an intra-municipal analysis in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];36(5):e00075720. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00075720>
18. Bezerra ECD, Santos PS, Lisbinski FC, Dias LC. Spatial analysis of Brazil's COVID-19 response capacity: a proposal for a Healthcare Infrastructure Index. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];25(12):4957-67. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202512.34472020>
19. Silva RR, Guilhermino GMS, Oliveira BL Neto, Lira JB Neto. The Interiorization of COVID-19 in the cities of Pernambuco State, Northeast of Brazil. *Rev Bras Saude Mater Infant* [Internet]. 2021 [cited 2024 Aug 16];21:109-20. <https://doi.org/10.1590/1806-9304202100S100006>.
20. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2021 [2023 Nov 20];9(6):e782-e792. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00081-4)
21. Sampaio SA, Cunha GCS, Reis FS, Souza SO. Spatial analysis of COVID-19 cases and intensive care beds in the state of Bahia-Brazil. *Hygeia* [Internet]. 2021 [cited 2024 Aug 16];17:198-215. Available from: <https://doi.org/10.14393/Hygeia17058324>
22. Silva ANA, Miranda UAM, Montarroyos UR, Oliveira MAC. Spatial Distribution of COVID-19 in a Health Region, Pernambuco. *Rev Cereus* [Internet]. 2023 [cited 2024 Aug 16];15(3):34-44. Available from: <http://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/4241>
23. Rezende AAB, Silva RP, Pedrosa NL, Luz RA, Paixão AN, Rodrigues W, et al. Distribution of COVID-19 cases and health resources in Brazil's Amazon region: a spatial analysis. *Cien Saude Coletiva* [Internet]. 2023 [cited 2024 Aug 16];28(1):131-41. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.10782022>
24. Jackson D, Anders R, Padula WV, Daly J, Davidson PM. Vulnerability of nurses and physicians with COVID-19: Monitoring and surveillance needed. *J Clin Nurs*. 2020 [cited 2024 Aug 16];29(19-20):3584-7. <https://doi.org/10.1111/jocn.15347>
25. Rede CoVida. Boletim Covida #5 [Internet]. Salvador: Rede CoVida; 2020 [cited 2023 Sept 19]. Available from: <http://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/boletim-covida-5-trabalhadores-da-saude.pdf>
26. Silva WM, Sousa GGS, Pascoal LM, Santos FS, Rolim ILTP, Costa ACPJ, et al. Spatio-temporal distribution of COVID-19 among health care workers in a state in northeastern Brazil. *Hygeia* [Internet]. 2024 [cited 2024 Aug 16];20. Available from: <https://doi.org/10.14393/Hygeia2070964>
27. Pontes CF, Ferreira JA, Feitosa CRS, Vianna RPT, Moraes RM. Spatial and spatio-temporal analysis da COVID-19 in the state of Paraíba. *Rev Esp Geo* [Internet]. 2023 [cited 2024 Aug 16];26:1-27. Available from: <https://doi.org/10.26512/2236-56562023e41886>
28. Lima SVMA, Ribeiro CJN, Santos AD. The use of geoprocessing to strengthen the epidemiological

- surveillance of COVID-19. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2022 [cited 2024 Aug 16];75(Suppl 1):e75. Available from: <https://doi.org/10.1590/0034-7167.202275Suppl101>
29. Cardoso PV, Seabra VS, Bastos IB, Costa ECP. The importance of spatial analysis for decision-making: a look at a pandemic of COVID-19. *Rev Tamoios* [Internet]. 2020 [cited 2024 Aug 16];16(1). Available from: <https://doi.org/10.12957/tamoios.2020.50440>
30. Conselho Federal de Enfermagem. Observatório da Enfermagem [Internet]. Brasília, DF: COFEN; 2022 [cited 2022 Aug 01]. Available from: <https://observatoriodaenfermagem.cofen.gov.br/>
31. Conselho Federal de Enfermagem. Enfermagem em Números [Internet]. Brasília, DF: COFEN; 2022 [cited 2022 Oct 31]. Available from: https://descentralizacao.cofen.gov.br/sistema_SC/grid_resumo_quantitativo_profissional_externo/grid_resumo_quantitativo_profissional_externo.php
32. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades e Estados [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2023 [cited 2023 Nov 03]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html>
33. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Contando Ciência na Web [Homepage]. Brasília, DF: Embrapa; c2025 [cited 2024 Jan 28]. Available from: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/conheca-a-embrapa>
34. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ranking: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro [Homepage]. New York, NY: PNUD; 2022 [cited 2023 Dec 18]. Available from: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>
35. Boscariol RA. Região e Regionalização no Brasil: Uma análise segundo os resultados do índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM). In: Marguti BO, Costa MA, Ponto CVS, organizators. Território em números: insumos para políticas públicas a partir da análise do IDHM e do IVS de municípios e Unidades da Federação brasileira. Brasília, DF: IPEA; 2017 [cited 2023 Dec 18]. Available from: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/170828_territorios_e_m_numeros_1_cap06.pdf
36. Marinho GL, Queiroz MEV. Population coverage of nurses in Brazil: estimates based on different data sources. *Trab Educ Saúde* [Internet]. 2023 [cited 2024 Aug 16];21:13. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-ojs916>
37. Brasil. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União* [Internet]. 2013 [cited 2023 Sept 09];seção 1:59. Available from: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
38. Barreto MAF, Pessoa GR, Queiroz JB Neto, Chaves EMC, Silva LMS, Moreira TMM. Deaths due to COVID-19 among Brazilian nursing workers: a cross-sectional study. *Cogitare Enferm* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sept 18];27:1-11. <https://doi.org/10.5380/ce.v27i0.83824>
39. Carlos DJD, Oliveira LPBA, Barros WCTS, Almeida JJ Júnior. Illness and death from COVID-19 in Brazilian nursing. *Enferm Foco* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sept 18];13. <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2022.v13.e-202216>
40. Conselho Federal de Enfermagem. Pesquisa Perfil da Enfermagem no Brasil [Internet]. Brasília, DF: COFEN; 2017 [cited 2023 Sept 18]. Available from: <http://www.cofen.gov.br/perfilenfermagem/index.html>
41. Galvão MHR, Roncalli AG. Factors associated with increased risk of death from covid-19: a survival analysis based on confirmed cases. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2021 [cited 2023 Sept 19];23:e200106. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200106>
42. Cardoso FS, Gomes DCK, Silva AS. Racial inequality in health care of adults hospitalized with COVID-19. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 18];39(10). <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT215222>
43. Brito VP, Carrijo AMM, Freire NP, Nascimento VF, Oliveira SV. Epidemiological aspects of COVID-19 on nursing: a retrospective analysis. *Pobl Salud Mesoam* [Internet]. 2021 [cited 2024 Feb 18];19(1):103-26. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44668323011>
44. Brito VP, Carrijo AMM, Oliveira SV. Association between Diabetes Mellitus and the severity of COVID-19 and its potential mediating factors: a systematic review. *Rev Thema* [Internet]. 2020 [cited 2024 Feb 18];18(Sp):204-17. <https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.204-217.1820>
45. Duprat IP, Melo GC. Analysis of cases and deaths by COVID-19 in Brazilian nursing professionals. *Rev Bras Saude Ocup* [Internet]. 2020 [cited 2023 Sept 18];45. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000018220>
46. Vera-Alanis Y, Aranda-Sanchez D, Cano-Verdugo G, Gonzalez-Angulo P, Rueda-Sanchez CB, Rojas-Martinez A. Nursing staff mortality during the COVID-19 pandemic, scoping review. *SAGE Open Nurs* [Internet]. 2022 [cited 2023 Sept 18];8:23779608221119130. <https://doi.org/10.1177/23779608221119130>
47. Maior CBS, Lins ID, Raupp LS, Moura MC, Felipe F, Santana JMM, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 on health professionals via Bayesian estimation: a Brazilian case study before and after vaccines. *Acta Trop*. 2022 [cited 2024 Aug 16];233:106551. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106551>

48. Fundação Oswaldo Cruz. Monitora COVID-19 [Homepage]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2020 [cited 2023 Sept 18]. Available from: https://bigdata-covid19.iciict.fiocruz.br/nota_tecnica_7.pdf
49. Agência Nacional de Saúde Suplementar (BR). ANS Tabnet - Informações em Saúde Suplementar [Homepage]. Brasília, DF: ANS; 2023 [cited 2023 Oct 13]. Available from: https://www.ans.gov.br/anstabnet/cgi-bin/dh?dados/tabnet_br.def.
50. Ferreira VM, Isolani e Andrade L, Diniz RCS, Karklins EO, Miranda LMP, Ramos LHP, et al. Epidemiological evaluation of the regions of Brazil in the COVID-19 pandemic. *Rev Eletr Acervo Saude* [Internet]. 2021 [cited 2024 Aug 16];13(4). <https://doi.org/10.25248/reas.e7137.2021>
51. David HMSL, Rafael RMR, Alves MGM, Breda KL, Faria MGA, Neto M, et al. Infection and mortality of nursing personnel in Brazil from COVID-19: A cross-sectional study. *Int J Nurs Stud* [Internet]. 2021 [cited 2023 Sept 18];124:104089. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104089>
52. Nunes M. O papel das estruturas territoriais na propagação da COVID-19 na fronteira Amazônica [Internet]. Brasília, DF: IPEA; 2021 [cited 2023 Sept 18]. <https://doi.org/10.38116/ntdirur25>
53. Mendonça FD, Rocha SS, Pinheiro DLP, Oliveira SV. North region of Brazil and the COVID-19 pandemic: socioeconomic and epidemiologic analysis. *J Health NPEPS* [Internet]. 2020 [cited 2023 Dec 18];5(1):20-37. <https://doi.org/10.30681/252610104535>

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Michelle Salles da Silva Tenorio, Alexandre Sousa da Silva. **Obtenção de dados:** Michelle Salles da Silva Tenorio. **Análise e interpretação dos dados:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Análise estatística:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Redação do manuscrito:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Declaração de Disponibilidade de Dados

Todos os dados gerados ou analisados durante este estudo estão incluídos neste artigo publicado.

Recebido: 13.03.2024

Aceito: 01.02.2025

Editor Associado:
Ricardo Alexandre Arcêncio

Autora correspondente:
Michelle Salles da Silva Tenorio
E-mail: michelle.salles.enfermagem@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0001-5738-8307>

Copyright © 2025 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.