


Análisis espacial de los casos y fallecimientos por COVID-19 entre profesionales de Enfermería*


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>

Destacados: **(1)** La COVID-19 reveló disparidades en Brasil, en salud e infraestructura, en las cinco regiones. **(2)** Los profesionales sufren precarización, sobrecarga y escasez, volviéndolos vulnerables. **(3)** La respuesta a la COVID-19 debe adaptarse a las realidades locales. **(4)** Las regiones desarrolladas tuvieron mejores resultados que las regiones menos desarrolladas. **(5)** El estudio destaca la urgencia de un enfoque y de inversión en regiones vulnerables.

Objetivo: mapear casos y fallecimientos por COVID-19 en profesionales de Enfermería, estimar sus tasas de incidencia y letalidad por región y unidades federativas, y verificar la existencia de patrones espaciales entre las unidades federativas. **Método:** estudio ecológico a partir de los portales electrónicos Observatorio de Enfermería y Enfermería en Números, con análisis utilizando el *software* R 4.3.1. Se calcularon las tasas de incidencia y letalidad, y se construyeron mapas coropléticos por región y unidades federativas. Se empleó el Índice de Moran Global para verificar la autocorrelación espacial. **Resultados:** el estudio abarcó 64.451 casos de COVID-19, con predominio femenino (85,2%) y destaque para técnicos de Enfermería (59,3%), con mayor porcentaje en la región Sudeste (36,3%). Los fallecimientos fueron mayoritariamente femeninos (68%), destacándose la región Norte (27,9%). La letalidad fue más alta en la región Norte (4,25%) y en el Estado de Amazonas (28,47%). El análisis espacial mostró variaciones regionales, con autocorrelación en la letalidad general en 2020 y para técnicos de Enfermería, sin autocorrelación significativa para otras categorías. **Conclusión:** el mapeo de los casos y fallecimientos por COVID-19 en Enfermería reveló disparidades regionales y variaciones en las tasas de incidencia y letalidad, destacando la necesidad de debatir la calidad de los servicios de salud y la eficacia de la respuesta gubernamental.

Descriptores: COVID-19; Enfermeras Practicantes; Mortalidad; Condiciones de Trabajo; Análisis Espacial; Análisis de Datos Secundarios.

* Artículo parte de la disertación de maestría "Profissionais de enfermagem e a pandemia de covid-19: análise de casos e óbitos no cenário brasileiro", presentada en la 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.

Cómo citar este artículo

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

  
año mes día

Introducción

La pandemia de COVID-19 puso de manifiesto la necesidad de debatir la calidad de los servicios y las condiciones de trabajo a las que están sometidos los profesionales de la salud⁽¹⁻²⁾. Con la difusión de la enfermedad, los profesionales de la salud enfrentaron una realidad laboral atípica, caracterizada por la falta de conocimiento sobre la enfermedad, sobrecarga de trabajo, escasez de pruebas con subestimación de casos, baja adhesión a las medidas de distanciamiento social, así como la propagación de *fake news* sobre la COVID-19⁽³⁻⁴⁾.

Entre los profesionales de la salud, la Enfermería, con cerca de 2,3 millones en Brasil, se destacó por su papel esencial en la primera línea del enfrentamiento de la COVID-19, actuando tanto en la asistencia como en la gestión del cuidado⁽⁵⁻⁶⁾. Representando el 56% del equipo de salud, estos profesionales, que son considerados la columna vertebral de la fuerza laboral en salud, enfrentaron una considerable vulnerabilidad, debido a la naturaleza del trabajo que impactó significativamente la salud física y mental de estos profesionales⁽⁵⁾. A pesar de su destacada importancia y del gran número de profesionales de Enfermería, en Brasil se observa una distribución desigual de estos profesionales entre los estados y, también, dentro de ellos. Estados como São Paulo, Rio de Janeiro y Minas Gerais presentan los mayores números de profesionales y, incluso en estos, más del 50% actúan en las capitales⁽⁷⁾.

Brasil fue uno de los países más afectados por la pandemia de COVID-19, registrando hasta enero de 2024, más de 38 millones de casos confirmados y más de 708 mil muertes en la población en general⁽⁸⁾, con una distribución de estos casos y muertes bastante heterogénea entre los estados brasileños⁽⁹⁾.

Profundamente diverso y desigual, Brasil está constituido por un pueblo de orígenes culturales y étnico-raciales diversos, además de diferentes tradiciones religiosas, no solo separados por fronteras geográficas, sino también por diversidad histórica, social y económica. Estas características, a su vez, influenciaron la exposición a la COVID-19 y la gravedad de la enfermedad, exacerbando la vulnerabilidad a la infección y el riesgo de morir a causa de la enfermedad.

Desde el inicio de la pandemia, se han realizado numerosas investigaciones sobre la COVID-19. Estudios internacionales han buscado identificar los principales factores de riesgo asociados a la COVID-19⁽¹⁰⁾, así como la localización geográfica y las poblaciones más afectadas⁽¹¹⁾. En cuanto a los estudios nacionales, además de las temáticas ya presentadas, también se ha buscado

comprender las repercusiones en la salud mental de la población⁽¹²⁾, así como los desafíos enfrentados por los profesionales de la salud en el combate contra la COVID-19^(1,13). Aún en el contexto brasileño, existen estudios sobre la distribución espacial de casos, muertes y factores de riesgo relacionados con la COVID-19 en la población en general⁽¹⁴⁻²²⁾, la distribución de recursos de salud⁽²³⁾ y la disponibilidad de camas⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

Entre los profesionales de la salud, los enfermeros presentaron una tasa de mortalidad significativamente mayor que la de los médicos en Italia, Brasil, España y Francia⁽²⁴⁾. En Brasil, los datos sobre casos y muertes por COVID-19 en profesionales de la salud no son de fácil acceso y, en consecuencia, existen lagunas que deben ser llenadas^(22,25-26).

En este sentido, comprender la distribución espacial de casos y muertes por COVID-19 entre profesionales de Enfermería podrá ayudar a los gestores públicos en la formulación de políticas públicas fundamentadas en datos, así como fundamentar medidas preventivas para mitigar los riesgos de estos profesionales⁽²⁷⁻²⁹⁾.

Así, el presente estudio tuvo como objetivos: mapear casos y muertes por COVID-19 en profesionales de Enfermería, estimar sus tasas de incidencia y letalidad por región, y unidades federativas, y verificar la existencia de patrones espaciales entre las unidades federativas.

Método

Delineamiento del estudio

Se trata de un estudio ecológico, de carácter descriptivo y enfoque cuantitativo, a partir de datos secundarios de acceso abierto. Este estudio fue conducido con base en las recomendaciones del *checklist* STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*).

Instrumentos utilizados para la recolección de información

Los datos sobre casos y muertes en profesionales de Enfermería son provenientes del portal electrónico Observatorio de Enfermería⁽³⁰⁾ y los datos sobre el número de profesionales son provenientes de Enfermería en Números⁽³¹⁾, página electrónica del COFEN, que dispone de información actualizada acerca del número de registros profesionales activos, categorizados por unidades federativas de residencia. Es importante señalar que el portal Enfermería en Números se actualiza de manera dinámica.

Población y criterios de selección

Los datos del estudio corresponden a los registros de casos y muertes por COVID-19 de profesionales de Enfermería en todo Brasil. La muestra total de casos correspondió a 64.451 profesionales afectados por COVID-19, de los cuales 872 profesionales fallecieron⁽³¹⁾. Las variables consideradas en el estudio fueron: Año (2020, 2021 y 2022); Unidad Federativa; Región; Categoría Profesional (Auxiliar, Técnico, Enfermero y Obstetra); Evolución (Fallecimiento: sí o no); Sexo (masculino y femenino); Rango de edad (20-30; 31-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-80). También se consideró el total de profesionales para cada una de las categorías profesionales (datos obtenidos en el portal Enfermería en Números).

Escenario de alcance del estudio

El estudio abarcó las notificaciones de profesionales de Enfermería de todo el territorio brasileño en sus regiones y unidades federativas. Brasil presenta 203,1 millones de habitantes y se subdivide en 5 macrorregiones: Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste y Sur, que, además de la división geográfica, presentan variaciones socioeconómicas y culturales⁽³²⁾.

La región Centro-Oeste, con 1,6 millones de km² y 16,2 millones de habitantes, se destaca por su extensión territorial y por el Pantanal. El Nordeste, con 54,6 millones de habitantes y 1,5 millones de km², se caracteriza por contrastes sociales, diversidad cultural y playas. La región Norte, con más de 3,8 millones de km² y 17,3 millones de habitantes, incluyendo comunidades indígenas y ribereñas, se caracteriza por la Selva Amazónica y biodiversidad. La región Sudeste, con 84,8 millones de habitantes y el 41,8% de la población brasileña, es la más poblada, concentrando casi el 50% del producto interno bruto (PIB), destacándose por sus regiones metropolitanas. Por último, la región Sur, con 576 mil km² y 29,9 millones de habitantes, se destaca por la diversidad económica, la influencia europea y altos índices de desarrollo⁽³²⁻³⁵⁾.

En cuanto al número de profesionales de Enfermería, en el país hay un registro de 2.706.308 profesionales, según datos del portal electrónico Enfermería en Números. Se observa que el gran contingente de la Enfermería se encuentra en la región Sudeste, correspondiendo a 1.292.073 profesionales registrados; por otro lado, las regiones Norte (227.774 profesionales) y Centro-Oeste (200.726 profesionales) presentan el menor número de profesionales registrados. El número de profesionales registrados en la región Sudeste corresponde casi a la suma de todos los profesionales de las demás regiones del país.

En cuanto a los estados, reforzando la hegemonía de la región Sudeste con relación a su fuerza laboral, São Paulo (692.410 profesionales) y Rio de Janeiro (329.104 profesionales) son responsables del mayor número de profesionales en el mercado laboral. El estado de Rio de Janeiro corresponde al número de registros de regiones como el Sur y Centro-Oeste, mientras que el estado de São Paulo corresponde a la región Nordeste y cuenta con registros profesionales superiores a los de las demás regiones.

Con relación a la distribución de la fuerza laboral de la Enfermería brasileña en el ámbito del estudio, la cobertura se encuentra por debajo de la recomendación internacional (40 enfermeros cada 10 mil habitantes). Además, existe una disparidad considerable en la cobertura de profesionales entre las regiones de Brasil, ya que regiones como el Sudeste y el Sur del país poseen las mayores tasas de enfermeros por habitantes, en contraposición a regiones como el Norte y el Nordeste que presentan números significativamente más bajos, frecuentemente por debajo de 10 enfermeros cada 10 mil habitantes⁽³⁶⁾.

Recolección de datos

Para la realización del estudio, se recopilaron datos acerca de los casos y fallecimientos por COVID-19 en la Enfermería brasileña, en agosto de 2022, mediante la plataforma del Observatorio de Enfermería, abarcando los datos de notificación correspondientes al período de marzo de 2020 a julio de 2022. La elección de este intervalo de recolección se justifica por el lapso temporal de las notificaciones de fallecimientos en la plataforma del Observatorio de Enfermería, cuyo último registro de fallecimiento se realizó en enero de 2022. En cuanto a los datos poblacionales de la Enfermería, provenientes de Enfermería en Números, también se recopilaron en agosto de 2022, y correspondían a la población de profesionales inscritos en sus respectivos Consejos Regionales de Enfermería en el mes de julio de 2022.

Análisis de los datos

En el análisis exploratorio se consideraron distribuciones de frecuencia y se calcularon tasas de incidencia y letalidad. En el cálculo de las tasas de incidencia se utilizó la razón entre los casos de COVID-19 en profesionales de Enfermería y el número total de profesionales de Enfermería a partir del portal Enfermería en Números, con un factor de multiplicación por 100.000 habitantes. Para el cálculo de las tasas de letalidad se consideró la razón entre los fallecimientos por COVID-19 en profesionales de Enfermería y los casos de

COVID-19 en profesionales de Enfermería, con un factor de multiplicación por 100.

Para el análisis espacial se construyeron mapas coropléticos de los casos, fallecimientos, incidencia y letalidad por COVID-19 en las unidades federativas (UFs). La construcción de los mapas utilizó la malla del mapa de Brasil por UF, disponible por el IBGE en 2022. Para verificar la existencia de autocorrelación espacial, se consideró el Índice de Moran Global, una medida que evalúa las diferencias entre los valores observados en cada UF y la media global del atributo observado. Los resultados de estas medidas varían de -1 a 1, de manera que valores cercanos a cero sugieren ausencia de correlación espacial, valores cercanos a 1 indican correlación directa y valores cercanos a -1, correlación inversa. Como criterio para definir la presencia de vecindad, se consideró la contigüidad de fronteras, de modo que las UFs que comparten frontera son consideradas vecinas.

Para la realización del estudio, los datos recopilados fueron procesados y analizados utilizando el *software* R versión 4.3.1, a través de la interfaz gráfica *R Studio*® versión 2023.06.1 *Build* 524.

Aspectos éticos

Al tratarse de datos secundarios de dominio público, conforme a lo dispuesto en la Resolución CNS nº 466/12, este estudio no requirió la presentación al Comité de Ética en Investigación⁽³⁷⁾. Se respetaron las normas ético-legales, ratificando el compromiso de los autores en cuanto a la veracidad de los datos recopilados y los resultados presentados.

Resultados

La muestra total del estudio abarcó 64.451 registros de casos de profesionales de Enfermería infectados con COVID-19, con predominio del sexo femenino (85,2%), según se observa en la Tabla 1. Para la construcción de los mapas se desestimaron las ocurrencias sin categoría profesional informada (3831 ocurrencias; 6% de los casos). La Tabla 1 abordó los casos, fallecimientos por COVID-19 en profesionales de Enfermería según sexo, categoría, rango etario, año de notificación y región de ocurrencia.

Tabla 1 - Casos y fallecimientos por COVID-19 en profesionales de Enfermería según categoría profesional, sexo, rango etario, año de notificación y región de ocurrencia. Brasil, 2020-2022

		Casos n (%)	Fallecimientos n (%)
Categoría profesional	Auxiliar	5.143 (8,0)	118 (13,5)
	Técnico	38.250 (59,3)	499 (57,2)
	Enfermero	17.187 (26,7)	255 (29,2)
	Obstetra	40 (<0,1)	0 (0,0)
	No informado	3831 (5,9)	0 (0,0)
Sexo	Femenino	54.941 (85,2)	593 (68,0)
	Masculino	9.510 (14,8)	279 (32,0)
Rango etario (años)	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)
Año de notificación	2020	45.737 (71,0)	468 (53,7)
	2021	13.736 (21,3)	403 (46,2)
	2022	4.978 (7,7)	1 (0,1)

(continúa en la página siguiente...)

(continuación...)

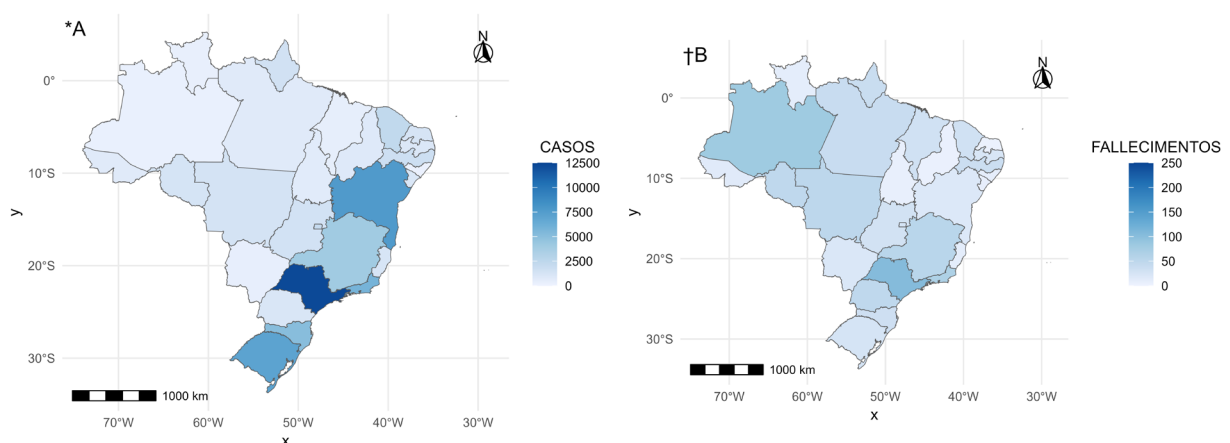
		Casos n (%)	Fallecimientos n (%)
Región de ocurrencia	Centro-Oeste	5.388 (8,4)	128 (14,7)
	Nordeste	16.627 (25,8)	154 (17,7)
	Norte	5.716 (8,9)	243(27,9)
	Sudeste	23.395 (36,3)	238 (27,3)
	Sur	13.325 (20,7)	109 (12,5)
Total		64.451 (100,0)	872 (100,0)

Desde la perspectiva de la clasificación de casos por categoría profesional, el mayor contingente de ocurrencias fue de la categoría Técnico de Enfermería (59,3%) de los casos. El análisis de los casos por rango etario destacó que los grupos de 31-40 años (41,2%) y 41-50 años (26,3%) fueron los más afectados. Hubo una caída significativa en la distribución de casos a lo largo de los años, de 71,0% en 2020 a 7,7% en 2022 (hasta julio). La región Sudeste concentró el mayor porcentaje de casos (36,3%), mientras que las regiones Norte (8,9%) y Centro-Oeste (8,4%) registraron los menores porcentajes.

En cuanto a los fallecimientos entre los profesionales de Enfermería, el total fue de 872 fallecimientos, con predominio del sexo femenino (68,0%) y mayor contingente de técnicos de Enfermería (57,2%). El intervalo de 41-50 años presentó el mayor número de fallecimientos (270 fallecimientos; 31,0%), seguido por el rango de 51-60 años (244 fallecimientos; 28,0%).

La mayoría de los fallecimientos ocurrió en 2020 (468 fallecimientos; 53,7%), con una pequeña reducción en 2021 (403 fallecimientos; 46,2%) y solo un registro hasta julio de 2022. La Región Norte registró el mayor porcentaje de fallecimientos (243 fallecimientos; 27,9%), seguida por la Región Sudeste (238 fallecimientos; 27,3%).

En la Figura 1 se presenta el mapa de casos y fallecimientos por COVID-19 por UF. Es importante señalar que el estado de São Paulo presentó un porcentaje del 19,1% con un total de 12.322 casos registrados, casi equiparando a toda la región Sur del país y superando la suma de las regiones Norte y Centro-Oeste. El estado con el segundo mayor porcentaje fue Bahía, presentando el 12,0%, lo que corresponde a 7.704 casos. En cuanto a los fallecimientos, São Paulo se destaca con 105 (12% del total nacional), seguido por el estado de Amazonas con 82 (9,4% del total nacional) y por Rio de Janeiro, que registró 67 muertes de profesionales de enfermería, lo que corresponde al 7,7% del total nacional.



*A = Casos por COVID-19; †B = Fallecimientos por COVID-19

Figura 1 - Mapa de casos y fallecimientos por COVID-19 en los estados brasileños. Brasil, 2020-2022

A pesar de las grandes disparidades de casos y fallecimientos entre las UFs, el Índice I de Moran Global no presentó significancia estadística (Casos: $I = 0,087$,

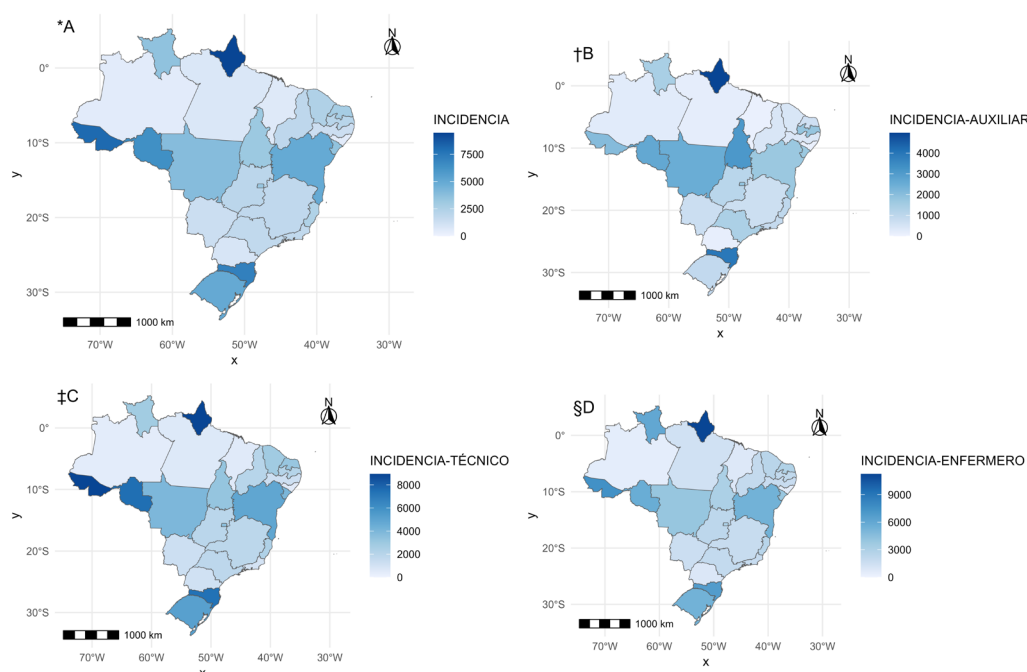
$p\text{-valor} = 0,273$; Fallecimientos: $I = 0,192$, $p\text{-valor} = 0,058$), señalando la ausencia de autocorrelación espacial.

En cuanto a la incidencia, se observó que la región Sur presenta el mayor valor, correspondiendo a 3.978 casos/100.000 profesionales, seguida por la región Centro-Oeste con 2.684 casos/100.000 profesionales, luego la región Nordeste con 2.555 casos/100.000 profesionales, después la región Norte con 2.509 casos/100.000 profesionales y, por último, la región Sudeste con 1.811 casos/100.000 profesionales.

En la Figura 2 se presentan mapas de la tasa de incidencia por UF. La Figura 2A presenta la incidencia general, mientras que las demás imágenes corresponden a la incidencia para auxiliares, técnicos y enfermeros. Se observa que Amapá registra el mayor valor en las tres categorías analizadas: enfermeros con 11.251 casos/100.000

profesionales, técnicos de Enfermería con 8.941 casos/100.000 profesionales, y auxiliares de Enfermería con 4.973 casos/100.000 profesionales. También se destacan el estado de Acre para técnicos con 8.938 casos/100.000 profesionales y enfermeros con 75,34 casos por 1000 profesionales, Rondônia para técnicos de Enfermería con 7.534 casos/100.000 profesionales, y Santa Catarina para auxiliares con 3.957 casos/100.000 profesionales y técnicos de Enfermería con 7.405 casos/100.000 profesionales.

En cuanto a la autocorrelación espacial, se comprueba la ausencia de autocorrelación para las tasas de incidencia (general: $I = 0,016$, p-valor = 0,657; auxiliar: $I = -0,113$, p-valor = 0,537; técnico: $I = 0,051$, p-valor = 0,476; enfermero: $I = -0,011$, p-valor = 0,820).



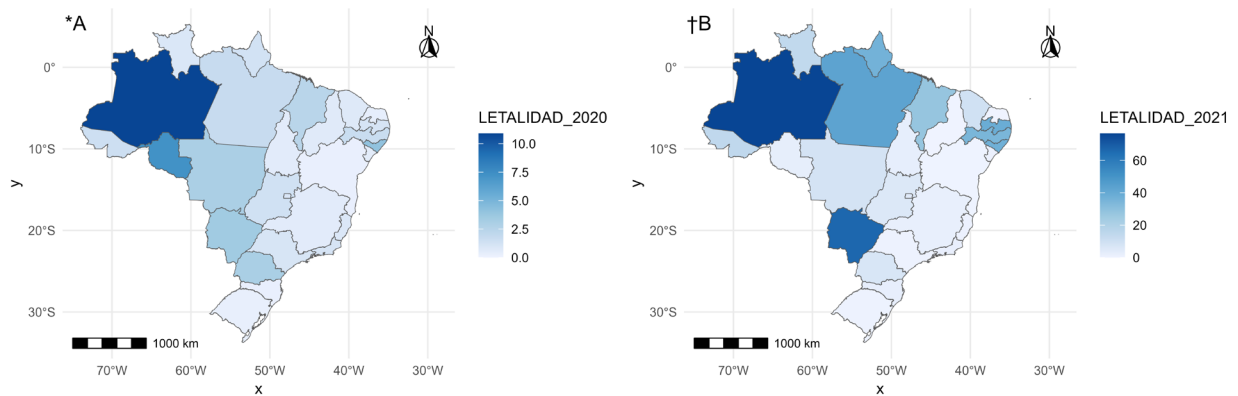
*A = Incidencia general por COVID-19; †B = Incidencia por COVID-19 en Auxiliares de Enfermería; ‡C = Incidencia por COVID-19 en Técnicos de Enfermería; §D = Incidencia por COVID-19 en Enfermeros

Figura 2 - Mapa de incidencia de COVID-19 en profesionales de Enfermería en los estados brasileños. Brasil, 2020-2022

A pesar de haberse observado más casos en el año 2020, la COVID-19 en 2021 fue más letal para los profesionales de Enfermería (Tabla 1). La Figura 3 presenta la letalidad por año de notificación (2020 y 2021). En cuanto a la autocorrelación espacial, se observó para el año 2020: $I = 0,241$, p-valor < 0,001, y para el año 2021: $I = 0,014$, p-valor = 0,668. Estos resultados confirman la presencia de autocorrelación espacial global en el año 2020 y su ausencia en 2021. Esto indica que las UFs vecinas presentaron letalidad por COVID-19 similar; además, las tasas de letalidad fueron relativamente bajas en 2020, variando de 0,270 a 10,9 (Figura 3A), encontrándose valores más altos en UFs de las regiones Norte y Centro-Oeste, con especial destaque para el estado de Amazonas, mientras que valores más bajos

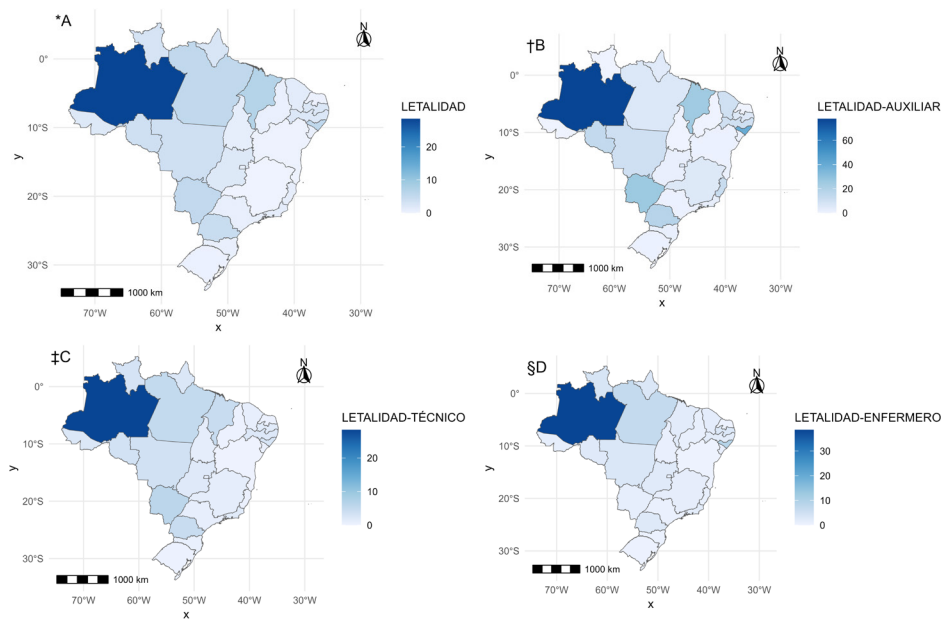
se observaron en los estados de Sudeste y Nordeste. Con el avance de la pandemia en 2021, se perdió el patrón espacial y hubo un aumento en la variabilidad de las tasas de letalidad, oscilando desde 0,0 para los estados de Piauí y Rio Grande del Norte hasta 76,62 para Amazonas.

En la Figura 4 se presentan mapas de la letalidad en profesionales de Enfermería. La Figura 4A muestra la letalidad agrupada para todas las categorías, destacándose el estado de Amazonas, que presenta la mayor letalidad, de 28,74%, y el segundo mayor para el estado de Maranhão, con 6,7%. En todos los mapas de la Figura 4, el estado de Amazonas se destaca. Para auxiliares de Enfermería, la letalidad observada fue de 77,78%; para técnicos de Enfermería, fue de 38,57%; y para enfermeros, fue de 28,04%.



*A = Letalidad por COVID-19 en 2020; †B = Letalidad por COVID-19 en 2021; No se confeccionó mapa para el año 2022, ya que hubo solo un fallecimiento durante el análisis

Figura 3 - Letalidad por COVID-19 de la Enfermería según año de notificación en los estados brasileños. Brasil, 2020-2021



*A = Letalidad general por COVID-19; †B = Letalidad por COVID-19 en Auxiliares de Enfermería; ‡C = Letalidad por COVID-19 en Técnicos de Enfermería; §D = Letalidad por COVID-19 en Enfermeros

Figura 4 - Letalidad por COVID-19 en la Enfermería y según la categoría profesional en los estados brasileños. Brasil, 2020-2022

En cuanto a la letalidad entre los profesionales de Enfermería (Figura 4), los resultados para el Índice de Moran Global fueron: letalidad general: $I = 0,084$, $p\text{-valor} = 0,086$; Auxiliar: $I = -0,133$, $p\text{-valor} = 0,349$; Técnico: $I = 0,097$, $p\text{-valor} = 0,037$; Enfermero: $I = 0,037$, $p\text{-valor} = 0,207$. Estos resultados confirman la ausencia de correlación espacial global para la letalidad general, para los auxiliares de Enfermería y para los enfermeros, y la presencia de autocorrelación espacial para los técnicos. Entre los técnicos de Enfermería, la letalidad se destaca en el estado de Amazonas, con 28,04%, mientras que para los demás estados se observaron valores menores a 6%, registrándose los valores más bajos en estados costeros, desde Rio Grande do Sul hasta Sergipe.

Discusión

Con el objetivo de profundizar en la comprensión sobre la distribución geográfica de la pandemia, el presente estudio mapeó los casos y fallecimientos por COVID-19 en profesionales de Enfermería, estimó sus tasas de incidencia y letalidad por región y unidades federativas, así como analizó la existencia de patrones espaciales entre las diferentes unidades de la federación.

A partir del análisis de la distribución espacial de casos y fallecimientos por COVID-19, es posible identificar áreas de mayor vulnerabilidad, relacionadas con la infraestructura de salud, el acceso a recursos y las condiciones de trabajo. Además, este análisis puede proporcionar elementos para la formulación de políticas

públicas más eficaces y ajustadas a las necesidades locales. Al mapear estas desigualdades, es posible dirigir acciones que minimicen los impactos de la pandemia y preparen mejor el sistema de salud para futuras crisis.

La pandemia de COVID-19 representó un gran desafío para los profesionales de la salud, especialmente para los de Enfermería, quienes fueron esenciales en el enfrentamiento de la crisis. Constantemente expuestos al contacto con pacientes infectados e involucrados en procedimientos de riesgo, estos profesionales se volvieron altamente vulnerables a la enfermedad⁽³⁸⁻³⁹⁾.

La Enfermería, considerada una profesión históricamente femenina (85,2%), ha venido presentando una nueva tendencia hacia la masculinización, con aumento del contingente masculino⁽⁴⁰⁾. Según los datos relacionados con el sexo, aunque las mujeres representan el doble de los fallecimientos en la Enfermería brasileña en números absolutos, los hombres enfrentaron un mayor riesgo de mortalidad por COVID-19, con una probabilidad de supervivencia un 45% menor y mayor riesgo de fallecimiento⁽⁴¹⁾. Además, se observa un mayor número de hospitalizaciones por COVID-19 entre el público masculino (54,4%), posiblemente debido a la negligencia en relación con la cuarentena, déficit en el autocuidado, propensión a enfermedades crónicas y, en consecuencia, mayor vulnerabilidad a la infección y a la gravedad de la enfermedad⁽⁴²⁻⁴⁵⁾.

Aunque la asociación entre edad avanzada y mayor riesgo de mortalidad por COVID-19 está ampliamente documentada, otros factores también desempeñan roles importantes^(38,43,46). Entre los profesionales de Enfermería, el rango etario de 31 a 40 años fue el más afectado por COVID-19 (41,2%), mientras que el 31% de los fallecimientos ocurrieron entre profesionales de 41 a 50 años, y el 28% en el rango de 51 a 60 años. Las tasas de letalidad aumentan con la edad. En los estados de Amazonas y Pará, las tasas de letalidad fueron superiores al 50% entre los profesionales de Enfermería en los rangos etarios más avanzados. La letalidad en el rango etario superior a 60 años, aunque la ocurrencia de fallecimientos es menor, resulta preocupante, pues refleja la pérdida de profesionales experimentados y en posiciones de liderazgo^(30,39,43).

En 2020, los casos y fallecimientos por COVID-19 fueron más numerosos, pero las tasas de letalidad en 2021 superaron las del año anterior en todas las regiones del país. Estados como Amazonas, Mato Grosso do Sul, Pará y Amapá presentaron letalidades particularmente elevadas, destacando la vulnerabilidad de la región Norte. El análisis a lo largo de los tres años de la pandemia, reveló una caída significativa en los casos y fallecimientos entre los profesionales de Enfermería, reflejando el impacto positivo de la vacunación iniciada en enero de 2021, ya

que la inmunización demostró un efecto protector entre los profesionales de la salud⁽⁴⁷⁾. Sin embargo, aunque la variable vacunados estaba disponible en la plataforma Observatorio de Enfermería, su registro inadecuado impidió su utilización en este estudio.

La evolución de los patrones de letalidad, según lo identificado por el Índice de Moran Global, reveló un cambio en la autocorrelación espacial entre 2020 y 2021. En 2020, la presencia de una autocorrelación espacial significativa indicaba *clusters* de alta letalidad en estados vecinos, lo que sugiere una respuesta más uniforme y coordinada a la emergencia sanitaria, con regiones próximas compartiendo condiciones similares de hospitalización y tratamiento. No obstante, en 2021, dicha correlación espacial se disipó, con la letalidad variando de forma más amplia entre las UF's. Esto sugiere que las respuestas regionales al COVID-19 se volvieron más heterogéneas, destacando la necesidad de estrategias de salud pública más adaptativas y sensibles a las condiciones locales.

Así, al establecer un análisis del escenario brasileño se deben observar las peculiaridades de cada una de sus macrorregiones. Durante la pandemia, las desigualdades regionales en Brasil se agravaron, y estos resultados podrían haber sido mitigados por una respuesta gubernamental adaptada a las realidades locales. Es importante considerar que, en Brasil, más de 7 millones de habitantes se encuentran a más de cuatro horas de un municipio polo de atención de alta complejidad, con equipos, camas de unidad de cuidados intensivos (UCI) disponibles y profesionales especializados. Estados como Amazonas, Pará y Acre presentan más del 20% de su población necesitando desplazarse por más de cuatro horas para recibir atención de alta complejidad^(20,48).

Otro dato relevante se refiere al número de beneficiarios de planes de salud. Según la Agencia Nacional de Salud Suplementaria (ANS), la región Sudeste es la que presenta el mayor número de beneficiarios, seguida por las regiones Sur, Nordeste y Centro-Oeste, siendo la región Norte la que presenta el menor número de vínculos con planes de salud⁽⁴⁹⁾.

Además, la disponibilidad de camas por habitante varía significativamente entre las regiones. El Sudeste y el Centro-Oeste presentaron la mayor oferta de camas, con 11,50 y 10,07 camas por 100.000 habitantes, respectivamente, mientras que el Norte tuvo la menor cobertura, con 7,46 camas por 100.000 habitantes. La región Sur, por su parte, se destacó con la mayor tasa de camas exclusivas para COVID-19 en el SUS, con 5,18 camas por 100.000 habitantes⁽⁵⁰⁾.

En medio del caos de la COVID-19, el acceso desigual a la salud pública y suplementaria pudo haber impactado significativamente los desenlaces de la

pandemia. Regiones con mayor penetración de la salud pública y privada, como el Sudeste y el Sur, presentaron menores tasas de mortalidad y mayores porcentajes de cura, además de una mayor disponibilidad de camas de hospitalización. En contraposición, el Norte, región con menor disponibilidad, enfrentó mayores desafíos en el acceso a los servicios de salud, tratamiento y soporte clínico, lo que resultó en desenlaces más fatales⁽⁴⁹⁻⁵⁰⁾.

Brasil es un país de gran diversidad, con regiones como el Norte y el Nordeste presentando mayor vulnerabilidad socioeconómica. Aunque el Nordeste cuenta con atractivos turísticos y cierta presencia industrial, enfrenta desafíos significativos, como bajos indicadores sociales y un PIB reducido. La región posee la segunda mayor fuerza laboral en Enfermería, pero la cobertura de profesionales por habitante es inferior a la recomendada, similar a la del Norte^(31,36,51). En contraste, el Centro-Oeste, a pesar de ser menos industrializado y tener baja densidad poblacional^(31,51), el Distrito Federal presentó la mayor cobertura de enfermeros: 51,8 por 10.000 habitantes en 2020, lo que puede reflejarse en la calidad de los servicios de salud disponibles⁽³⁶⁾. Un estudio sobre la distribución espacial de la COVID-19 en Brasil reveló que las desigualdades regionales influyeron en la diseminación y los impactos de la enfermedad, especialmente en áreas con menor disponibilidad de profesionales de la salud⁽⁹⁾.

La pandemia evidenció la fragilidad del acceso a la salud en la región Norte, que ya enfrentaba desafíos como bajos indicadores de desarrollo humano, grandes distancias y una infraestructura de transporte precaria⁽⁵²⁾. A pesar de la menor cantidad de profesionales y de la baja densidad poblacional, la región Norte presentó las mayores tasas de letalidad. En comparación, el Sur, con altos indicadores sociales y aproximadamente el doble de camas de UCI por habitante, también contaba con más ventiladores mecánicos y médicos de UCI per cápita. Estos recursos son de difícil acceso y requieren años de capacitación especializada para la cualificación necesaria^(49,51,53).

La sobrecarga de los servicios de salud en Manaus, derivada de la concentración de la atención de alta complejidad en la capital, resultó en la ocupación total de las camas y en la escasez de insumos, impactando las estadísticas de COVID-19 en otros municipios y comprometiendo la capacidad de respuesta de los gestores. Con más del 50% de los pacientes hospitalizados originarios de otras localidades, la demanda de atención superó las fronteras municipales, forzando desplazamientos en busca de servicios^(48,52).

A pesar de que la región Norte presenta una población dispersa y menos centros urbanos, Manaus, con su alta densidad poblacional, enfrentó una demanda que superó la capacidad de recursos y profesionales, incluso con el

apoyo de otros estados⁽⁵¹⁾. Estados de la Amazonía Legal, como Amapá, Amazonas y Roraima, registraron altas tasas de COVID-19, mientras que los recursos de salud, como ventiladores y camas de UCI, se asignaron de manera ineficiente, concentrándose en las capitales y exacerbando la desigualdad en el acceso a la salud en la región⁽²³⁾.

El Amazonas, estado de mayor extensión territorial del país⁽³²⁾, a pesar de presentar una distribución relativamente baja de casos, registró el segundo mayor número de fallecimientos en el país, quedándose detrás únicamente de São Paulo. Este escenario refleja las desigualdades regionales, como la escasez de profesionales de la salud, la ineficacia de las acciones gubernamentales y las desigualdades socioeconómicas. La concentración de los servicios de salud en las capitales, sumada a las precariedades existentes, aumenta los riesgos para los pacientes graves, especialmente debido a los desafíos de movilidad y a la distribución de insumos. La falta de conocimiento sobre medidas sanitarias y la baja adherencia a los protocolos agravan aún más la vulnerabilidad de la población, sobrecargando los servicios de salud⁽⁵²⁻⁵³⁾.

El análisis espacial de los casos y fallecimientos de COVID-19 en la Enfermería fue esencial para identificar disparidades geográficas y comprender la complejidad de la pandemia. Este análisis evidenció la necesidad de un enfoque multifacético en el planeamiento y la formulación de estrategias, especialmente en regiones vulnerables. Dicho enfoque es fundamental para optimizar las respuestas en salud pública, controlar la diseminación del virus y reducir de manera eficaz el impacto de la enfermedad⁽⁵³⁾.

Los resultados del presente estudio aportan contribuciones significativas para el avance del conocimiento científico, especialmente por el uso de bases de datos específicas del área de la Enfermería, como el Observatorio de Enfermería y Enfermería en Números, que son poco exploradas en la literatura académica. A partir de estas fuentes, el estudio analizó la distribución geográfica de casos y fallecimientos por COVID-19 entre profesionales de Enfermería, incorporando datos sobre incidencia y letalidad por UF, identificando patrones espaciales a partir del índice de Moran Global y mediante la representación de mapas coropléticos, lo que permitió un análisis más profundo de los datos. Los hallazgos del estudio ofrecen nuevas perspectivas para futuras investigaciones, orientadas a las necesidades regionales de estos profesionales y al perfeccionamiento de las políticas públicas de salud.

Este estudio presenta algunas limitaciones, entre las que se encuentra la ausencia de variables de extrema relevancia en la base de datos, como datos socioeconómicos, raza/etnia y comorbilidades, así como el registro inadecuado en las fichas de notificación en

variables como edad, categoría profesional y profesionales vacunados. Además, es necesario considerar el riesgo de subnotificación de casos y fallecimientos, un gran desafío en el análisis de los datos de COVID-19 en la Enfermería. Asimismo, el estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño ecológico, especialmente en lo que se refiere a la posibilidad de falacia ecológica o sesgo de agregación, lo que significa que sus conclusiones son aplicables a agregados poblacionales y no pueden ser extrapoladas a nivel individual.

Conclusión

La pandemia de COVID-19 evidenció las profundas desigualdades en el sistema de salud brasileño, destacando la precarización de las condiciones de trabajo de los profesionales de Enfermería y la distribución desigual de recursos. Regiones con infraestructura precaria y mayor vulnerabilidad socioeconómica enfrentaron desafíos más severos y resultados más adversos, en contraste con áreas más desarrolladas que presentaron desenlaces más favorables, debido a mejores indicadores sociales y a un acceso más amplio a la salud pública y suplementaria.

Aunque el análisis de los impactos de la pandemia mostró una reducción significativa de casos y fallecimientos, asociada al avance de la vacunación, la evaluación del efecto en los profesionales de Enfermería se vio comprometida por la falta de datos sobre la cobertura vacunal, debido al registro inadecuado en las fichas de notificación. Esto resalta la necesidad urgente de mejorar la recolección y el análisis de datos, además de fortalecer políticas públicas basadas en evidencias, con el objetivo de garantizar una protección más eficaz tanto para los profesionales de la salud como para la población en general.

El estudio también subraya la importancia de un enfoque adaptado a las realidades locales y de una respuesta gubernamental eficaz en la formulación de propuestas y estrategias orientadas a la promoción, protección y asistencia a la salud de los profesionales en la primera línea. Para combatir las desigualdades, es necesario reubicar recursos para fortalecer los servicios y garantizar la implementación de medidas preventivas eficaces. Este estudio busca fomentar la reflexión sobre cómo las disparidades regionales pueden impactar la pandemia de manera diversa, evidenciando la urgencia de un enfoque diferenciado y de una mayor inversión gubernamental en áreas socioeconómicamente más vulnerables.

Referencias

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-proteger-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 LJES, 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; 2025 [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.icict.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>

Contribución de los autores

Concepción y dibujo de la pesquisa: Michelle Salles da Silva Tenorio, Alexandre Sousa da Silva. **Obtención de datos:** Michelle Salles da Silva Tenorio. **Análisis e interpretación de los datos:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Análisis estadístico:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Redacción del manuscrito:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva. **Revisión crítica del manuscrito en cuanto al contenido intelectual importante:** Michelle Salles da Silva Tenorio, Paula Rita Dias de Brito de Carvalho, Keli Marini dos Santos Magno, Alexandre Sousa da Silva.

Todos los autores aprobaron la versión final del texto.


Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existe ningún conflicto de intereses.

Declaración de Disponibilidad de Datos

Todos los datos generados o analizados durante este estudio están incluidos en este artículo publicado.

Recibido: 13.03.2024
Aceptado: 01.02.2025

Editor Asociado:
Ricardo Alexandre Arcêncio

Autora de correspondencia:
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 es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.
Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.