Cogitare Enfermagem

ARTÍCULO ORIGINAL

Análisis espaciotemporal sobre internaciones por leptospirosis entre 2007 y 2022

HIGHLIGHTS

1. Las regiones Noroeste, Centro y Sur presentaron índices más elevados.
2. Los clústeres 1, 3 y 4 presentaron riesgo relativo alto.
3. El clúster 2 presentó riesgo relativo bajo.
4. El clúster 1 abarcó al conjunto más numeroso de municipios del estado.

Mercedes de Oliveira Neto[1]
Mario Ribeiro Alves[1]
Aline Thomaz da Conceição Lucena[1]
Tatiana Rodrigues de Araujo Eleuterio[1]

RESUMEN

Objetivo: Analizar la distribución espacial y temporal de los índices medios correspondientes a internaciones por leptospirosis entre 2007 y 2022, utilizando a los municipios del estado de Río de Janeiro como unidades de análisis. **Método:** Estudio ecológico y analítico con datos secundarios disponibles públicamente. Se calcularon índices anuales de internación por cada 100.000 habitantes e índices medios para cada cuadrienio del período. Se realizó un análisis de autocorrelación espacial conforme al Índice Bivariado Local de Moran, además de un análisis espaciotemporal. **Resultados:** Las regiones Noroeste, Centro y Sur del estado presentaron índices más elevados. En el análisis espaciotemporal, los clústeres 1, 3 y 4 presentaron riesgo relativo alto, mientras que el clúster 2 se categorizó como de riesgo relativo bajo. En la distribución espacial, el clúster 1 abarcó al conjunto más numeroso de municipios del estado. **Conclusión:** Esta enfermedad es más frecuente en territorios caracterizados por desigualdades sociales, entre las que se destaca la inexistencia de políticas públicas dirigidas a mejorar los servicios básicos y la calidad de vida de la población.

DESCRIPTORES: Estudios Ecológicos; Epidemiología; Leptospirosis; Hospitalización; Análisis Espacio-Temporal.

CÓMO REFERIRSE A ESTE ARTÍCULO:
Neto MO, Alves MR, Lucena ATC, Eleuterio TRA. Análisis espaciotemporal sobre internaciones por leptospirosis entre 2007 y 2022. Cogitare Enferm [Internet]. 2026 [cited "insert year, month and day"];31:e103018es. Available from: https://doi.org/10.1590/ce.v31i0.103018es

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa febril de inicio repentino; su espectro clínico puede variar desde un proceso subclínico no aparente hasta formas graves. Se transmite por exposición directa (a través del contacto con animales infectados) o indirecta (a través de suelo o agua contaminados con orina de roedores infectados con la bacteria *Leptospira*, que penetra en áreas lastimadas de la piel o en piel sana sumergida en agua contaminada durante períodos de tiempo prolongados. Su período de incubación varía de 1 a 30 días, con una media de entre 5 y 14[1].

Se la considera una patología estacional, epidémica en estaciones lluviosas o luego de desastres naturales en países con clima tropical; además, el calor y la humedad ayudan a que la bacteria sobreviva en el ambiente[2]. Su incidencia está estrechamente vinculada a factores ambientales: las inundaciones y los anegamientos son las formas más frecuentes de contraer la enfermedad[3].

Los eventos climáticos extremos acarrean significativas repercusiones para la salud de las personas, y se considera que los factores ambientales y socioeconómicos influencian la aparición de casos de leptospirosis. Junto con una ocupación territorial desordenada y hacinamiento, la precariedad de los servicios públicos que se ofrecen a la población favorece la proliferación de vectores que causan enfermedades, lo que intensifica la vulnerabilidad de la población[4].

Diversos estudios[3-6] han puesto de manifiesto que los factores ambientales y socioeconómicos están asociados a la aparición de casos de leptospirosis en el estado de Río de Janeiro. El creciente y desordenado proceso de urbanización como generador de entornos físicos y sociales insalubres, la ausencia de saneamiento básico (principalmente en las *favelas*) y la frecuente exposición a la contaminación durante los períodos de lluvias e inundaciones, al igual que la elevada densidad demográfica caracterizada por grandes grupos poblacionales sometidos simultáneamente a condiciones que favorecen que se propague la enfermedad, son factores relevantes para la incidencia de leptospirosis en regiones urbanas.

Por tratarse de una patología relacionada con factores ambientales, socioeconómicos y sanitarios y considerando su efecto sobre la salud de la población, su afrontamiento representa un importante reto para la Salud Pública. El objetivo de este estudio fue analizar la distribución espacial y temporal de los índices medios correspondientes a internaciones por leptospirosis entre los años 2007 y 2022, utilizando a los municipios del estado de Río de Janeiro como unidades de análisis.

MÉTODO

Estudio ecológico y analítico en el que se utilizaron datos secundarios y la metodología de análisis espaciotemporal.

Las internaciones por leptospirosis (leptospirosis icterohemorrágica, otras formas de leptospirosis y leptospirosis no especificada)[7] se obtuvieron durante el período comprendido entre septiembre y noviembre de 2023 del Sistema de Información sobre Enfermedades de Notificación Obligatoria (*Sistema de Informação de Agravos de Notificação*, SINAN) perteneciente al Ministerio de Salud[8], considerando a los municipios de residencia del estado de Río de Janeiro como unidades de análisis, por año de notificación entre los años 2007 y 2022. La fuente utilizada para obtener la población anual estimada por municipio fue el censo demográfico realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística[9]. Se calcularon índices anuales de internaciones por leptospirosis por cada 100.000 habitantes, para luego calcular los

índices medios correspondientes a cada cuadrienio del estudio (2007-2010, 2011-2014, 2015-2018, 2019-2022).

También se recolectaron posibles variables explicativas para la autocorrelación espacial con el índice medio de incidencia de leptospirosis para la totalidad del período. Se obtuvieron las siguientes variables del Atlas de Desarrollo Humano en Brasil: porcentaje de personas inscritas en el Registro Único que no contaban con un servicio adecuado de recolección de residuos (2017), porcentaje de personas en situación de extrema pobreza incluidas en el Registro Único pos-*Bolsa Família* (2017), porcentaje de personas incluidas en el registro Único pos-*Bolsa Família* (2017) y porcentaje de personas vulnerables en términos de pobreza incluidas en el Registro Único pos-*Bolsa Família* (2017)[10].

Las siguientes variables se obtuvieron del Instituto de Investigación Económica Aplicada (*Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, IPEA), sobre la base de los últimos datos registrados en el año 2017: porcentaje de trabajadores con contratos formales de empleo, porcentaje de trabajadores autónomos y porcentaje de personas con alguna ocupación no remunerada (todos en referencia a personas de al menos 18 años de edad), además del Índice de Vulnerabilidad Social y el Índice de Gini[11].

Se recurrió a la Federación de Industrias del Estado de Río de Janeiro (FIRJAN) para obtener el Índice FIRJAN de Desarrollo Municipal (IFDM) correspondiente al año 2015, variable que se calcula a partir de índices de salud, educación, empleo e ingresos[12]. Las siguientes variables en referencia al período comprendido entre 2007 y 2022 se obtuvieron del Departamento de Información e Informática del SUS (DataSUS): porcentaje de la población con ingresos mensuales inferiores a medio salario mínimo, porcentaje de la población con ingresos mensuales inferiores a un cuarto del salario mínimo, porcentaje de domicilios conectados a la red general (sin información sobre cañerías), porcentaje de domicilios conectados a la red general de cloacas o desagüe pluvial y porcentaje de domicilios con servicio de recolección de residuos a cargo de empresas de limpieza[13].

Todas las variables recién mencionadas fueron organizadas por los respectivos municipios en cuestión, considerando las que presentaron autocorrelaciones espaciales estadísticamente significativas con el índice medio correspondiente a la totalidad del período y acatando un nivel de significancia del 5%.

El análisis de autocorrelación espacial antes mencionado se calculó por medio del Índice de Moran Local Bivariado, clasificando los valores de las autocorrelaciones en los siguientes estratos: Alto-Alto, Bajo-Alto, Alto-Bajo y Bajo-Bajo. Los análisis se realizaron en GeoDa (versión 1.14.0.0).

En relación al análisis espaciotemporal, se realizó una prueba estadística de barrido cilíndrico de Kulldorff con un radio de 50 kilómetros, donde se identificaron clústeres de leptospirosis sobre la base de la población de cada municipio. Se identificaron clústeres de alto y bajo riesgo comparando la cantidad de casos observados con la de casos esperados, seleccionando solo los clústeres estadísticamente significativos considerando un nivel de significancia del 5%[14]. Dicho análisis se ejecutó en SaTScan (versión 9.6). Los mapas temáticos se crearon en QGIS (versión 2.18.20).

Vale destacar que, según se describe en la Resolución n.° 466 del Consejo Nacional de Salud de fecha 12 de diciembre de 2012, este estudio no fue presentado ante ningún Comité de Ética por tratarse de un trabajo realizado con datos de dominio público que no incluyen información que permita identificar a los participantes.

RESULTADOS

Se detectaron 1783 registros de internaciones durante el período del estudio: los años 2009, 2010, 2018, 2019 y 2022 presentaron la mayor cantidad absoluta de registros (176, 223, 131, 144 y 139 hospitalizaciones, respectivamente). En relación a los índices calculados por cuadrienios, los municipios de las regiones Noroeste, Centro y Sur del estado presentaron índices más elevados. Se destaca que, en líneas generales, hubo más municipios con índices más bajos durante el primer período del estudio (2007-2010), observándose valores más elevados en los períodos tres y cuatro (2015-2018, 2019-2022) (Figura 1).

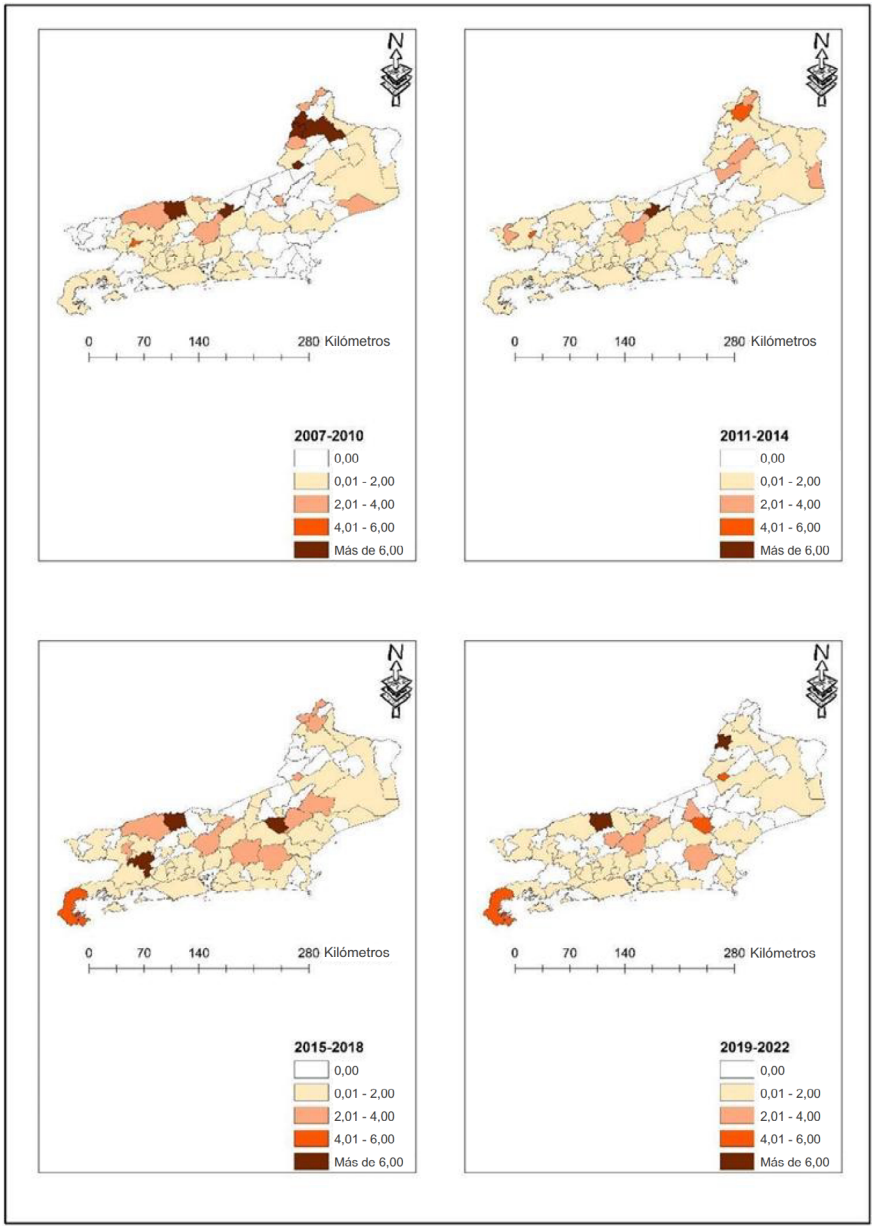

Figura 1. Índices medios correspondientes a las internaciones por leptospirosis, por períodos del estudio. Río de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fuente: Los autores, adaptado de[8-9] (2023).

Con respecto a las autocorrelaciones espaciales entre el índice medio correspondiente a la totalidad del período (2007-2022) y las variables explicativas, se registró significancia estadística en las siguientes (con los respectivos valores del Índice de Moran Local Bivariado): Índice FIRJAN (IFDM) (0,087); porcentaje de personas inscritas en el Registro Único que no contaban con un servicio adecuado de recolección de residuos (0,087); porcentaje de la población con ingresos mensuales inferiores a

medio salario mínimo (0,082) porcentaje de domicilios con servicio de recolección de residuos a cargo de empresas de limpieza (-0,056). Se destacaron los municipios de las regiones Centro-Sur (autocorrelaciones Alto-Alto con las dos primeras variables mencionadas) y Centro-Este (autocorrelaciones Bajo-Bajo con todas las variables en cuestión) del estado (Figura 2).

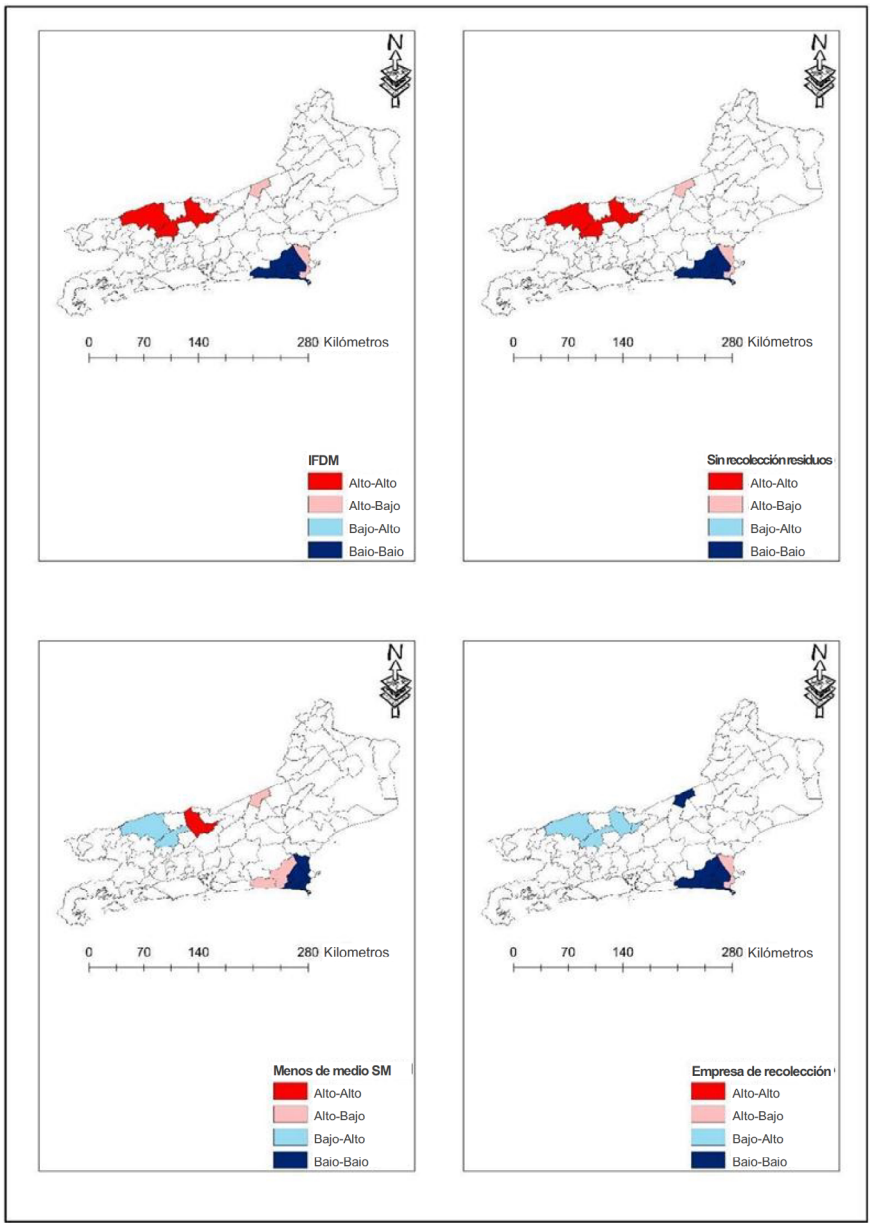

Figura 2. Autocorrelaciones espaciales entre variables explicativas e índices medios correspondientes a internaciones por leptospirosis. Río de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fuente: Los autores, adaptado de[8-9] (2023).

Con respecto al análisis espaciotemporal, se obtuvieron cuatro clústeres, caracterizando al 1, 3 y 4 como de alto riesgo (con valores de Riesgo Relativo de 3,19, 2,70 y 3,14, respectivamente). El clúster 2 se caracterizó como de Riesgo Relativo bajo (0,53). Con respecto a la distribución espacial, el clúster 1 incluyó la mayor cantidad de municipios del estado (abarcando las regiones Noroeste, Noreste y Centro-Oeste del estado) en comparación con los otros clústeres, que correspondieron a municipios de la Región Metropolitana (clústeres 2 y 4) y de la parte Sur (clúster 3) del estado (Figura 3).

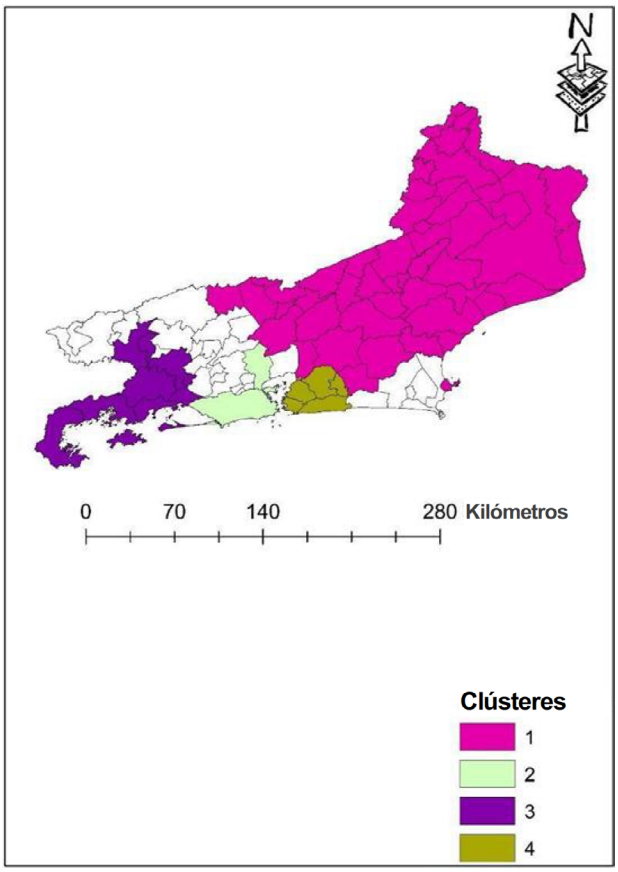

Figura 3. Clústeres espaciotemporales correspondientes a internaciones por leptospirosis, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fuente: Los autores, adaptado de[8-9] (2023).

DISCUSIÓN

Estudios recientes realizados en Brasil refuerzan la asociación entre leptospirosis e indicadores de vulnerabilidad socioeconómicas identificada en este trabajo. Una investigación desarrollada en el sur de Brasil[15] demostró que tanto los factores socioeconómicos y geográficos como la ausencia de servicios de recolección de residuos, precariedad en materia de saneamiento y bajos ingresos están directamente relacionados con la incidencia de esta enfermedad, lo que corrobora el patrón de autocorrelación espacial observado en el presente estudio entre las internaciones por leptospirosis y estas mismas variables.

De forma similar, un estudio espaciotemporal y retrospectivo realizado en el estado de Sergipe[16] detectó la formación de clústeres de riesgo en municipios de la Región metropolitana, asociados a desigualdades sociales; dicho trabajo también destacó persistencia en cuanto a la propagación de la enfermedad en áreas urbanas con mayor vulnerabilidad, reforzando así la relevancia de los análisis espaciales para direccionar políticas públicas de vigilancia sanitaria.

En lo que se refiere a la distribución espaciotemporal de la leptospirosis en otros estados de Brasil, un estudio desarrollado en Espírito Santo entre 2020 y 2024[17] recurrió a la estimación de densidad de Kernel y detectó mayor concentración de casos asociada a determinantes socioambientales en las regiones Sur y Metropolitana del estado, lo que corrobora el patrón de heterogeneidad espacial identificado en este estudio para el estado de Río de Janeiro. En cambio, un relevamiento epidemiológico realizado después de los anegamientos del año 2024 en Rio Grande do Sul[18] registró un significativo aumento en la cantidad de casos confirmados de leptospirosis, evidenciando así el rol

que ejercen los eventos climáticos extremos como factores desencadenantes de brotes de la enfermedad y reforzando la necesidad de intensificar la vigilancia en escenarios afectados por desastres naturales, sucesos que se han vuelto más frecuentes en el país.

En el contexto internacional, un estudio espaciotemporal realizado entre 2004 y 2023 en la provincia de Anhui (China)[19] identificó clústeres de alto riesgo cuya distribución varió con el transcurso del tiempo; estos clústeres estuvieron asociados a factores climáticos como temperatura, precipitaciones y cobertura vegetal, indicando que, tal como se observó en el presente estudio, la leptospirosis presenta un patrón espacial dinámico y sensible a determinantes ambientales.

De manera complementaria, un análisis geoespacial realizado en dos provincias de República Dominicana[20] detectó clústeres de seroprevalencia asociados a factores ambientales y demográficos específicos; eso ratifica que, independientemente del contexto geográfico, la distribución de la leptospirosis está consistentemente relacionada a situaciones de vulnerabilidad social y ambiental, lo que sitúa a los hallazgos de este estudio en consonancia con la literatura internacional sobre el tema.

Algunos estudios[3-5] han demostrado la persistente propagación de la leptospirosis en el estado de Río de Janeiro, poniendo de manifiesto que se trata de un importante problema de Salud Pública en una de las principales unidades federativas de Brasil. No obstante, a pesar de este escenario y por tratarse de una enfermedad desatendida, la leptospirosis todavía no ha sido considerada como un tema que requiera estudios ni medidas de intervención programada[6].

Por el hecho de ser una patología endémica y de cuadro febril agudo, la transmisión de la leptospirosis comúnmente se asocia a condiciones de higiene no adecuadas, a falta de saneamiento básico y a concentración poblacional, con mayor riesgo de exposición a la orina de roedores infectados. Diversos estudios realizados en áreas urbanas han demostrado incidencia de la enfermedad en lugares caracterizados por posible vulnerabilidad ambiental y social, principalmente en áreas de reciente expansión poblacional caracterizadas por acumulación masiva de residuos reciclables en zonas residenciales, generando ambientes propicios para que se reproduzcan roedores y aumentando el riesgo de transmisión de leptospirosis[5,13,21-23].

A partir de los resultados obtenidos en el presente estudio se observaron autocorrelaciones significativas entre el índice medio de internaciones por leptospirosis durante el período analizado y las variables relacionadas con la exposición de grupos poblacionales a vulnerabilidad económica (ausencia de recolección de residuos, ausencia de recolección de residuos a cargo de un servicio específico e ingresos inferiores a medio salario mínimo), lo que corrobora las consideraciones antes mencionadas. También se destaca la significativa autocorrelación entre valores elevados en los índices de internaciones por leptospirosis y un IFDM elevado, lo que puede explicarse por el hecho de que áreas con mejores índices de desarrollo ofrecen mejor estructura y acceso a sus servicios de salud mientras que, por el contrario, las regiones con índices de desarrollo más bajos tienden a presentar peores condiciones de acceso a los servicios sanitarios[24]; eso deriva en un escenario señalado por una correlación positiva entre mayor cantidad de internaciones y valores IFDM (entendido como un *proxy* de mayores ingresos) más altos.

Además y conforme a lo observado en la literatura científica, diversos indicadores que reflejan niveles socioeconómicos bajos y sistemas cloacales y de recolección de residuos poco eficientes se asociaron a la transmisión de la leptospirosis en municipios de la Región Metropolitana de Río de Janeiro; eso indica que la epidemiología de la enfermedad es consecuencia de una expansión urbana desordenada, agravada por una provisión ineficiente de servicios de saneamiento ambiental[2].

Diversos estudios acerca de la epidemiología de la leptospirosis en áreas urbanas indican mayor transmisión en zonas que presentan niveles más altos de vulnerabilidad socioambiental, con aspectos relacionados con la agricultura y acciones del hombre, características inherentes a lugares con expansión poblacional reciente. Además, ciertos hábitos relacionados con la acumulación de materiales reciclables alrededor de las casas terminan generando entornos que favorecen el crecimiento de la población de roedores, aumentando así el riesgo de transmisión de esta patología[5,21-23], lo que puede ser un indicio de servicios no adecuados de recolección de residuos, un hallazgo que se condice con la autocorrelación espacial observada en este estudio entre el índice de internaciones y el porcentaje de domicilios que carecen de buena recolección de residuos.

Tal como se observa en lugares que se expanden con una estructura sanitaria no adecuada, no transportar residuos como corresponde contribuye a que se propaguen enfermedades que se transmiten por el agua a raíz de contaminación tanto hídrica como del suelo, lo que puede verse aún más agravado por hábitos de higiene personal precarios. En una ciudad del interior en la región Noreste de Brasil se observaron calles deterioradas y con basura (incluso acumulada en terrenos baldíos o en quemas), con aguas estancadas y matorrales, características propias de áreas consideradas semiurbanas, lo que intensifica condiciones propicias para la proliferación de enfermedades endémicas. La acumulación de residuos involucra diversas cuestiones culturales y políticas (considerando la práctica de las quemas, que acaba contaminando el aire) y está sustentada por una educación de la no responsabilidad, consecuencia de un modelo económico caracterizado por exceso de producción de bienes que generan descarte de residuos y degradan el medio ambiente al ser consumidos[25-26].

Implementar medidas correctivas sobre el medio ambiente y mejorar el sistema de saneamiento se destacan como las principales acciones destinadas a prevenir la leptospirosis. No obstante, es necesario destacar el rol de la propia ciudadanía como principal agente y actor del medio, con el deber de estimular una ocupación saludable de los ambientes urbanos. También es importante destacar el estímulo para considerar a los ciudadanos como pertenecientes a la naturaleza y como elementos constitutivos de la misma a la vez, con responsabilidades y deberes. En caso de que se produzcan desequilibrios en esta relación, los seres humanos deberemos asumir las consecuencias, puesto que producimos la realidad y al mismo tiempo recibimos lo que nosotros mismos construimos[25-26].

Con respecto a acciones preventivas en el contexto de las enfermedades transmisibles, se destaca la importancia de implementar medidas conducentes a concientizar a la ciudadanía sobre la base de incorporar un sentimiento de pertenencia a la ciudad, entendida como espacio vital para grupos humanos. Al mismo tiempo, se espera mayor actuación del poder público en cuanto a garantizar periodicidad en los servicios de recolección de residuos. Además, tratándose de enfermedades transmitidas por masas de agua, se deben profundizar las precauciones referidas al agua que se consume y a la correcta disposición de los residuos. También se recomienda evitar el contacto directo con aguas de anegamientos, a fin de minimizar la exposición a roedores[13,27].

En relación con las limitaciones de este estudio, se destaca una posible subestimación de la situación epidemiológica real de esta enfermedad en el estado de Río de Janeiro, considerando que pueden manifestarse formas benignas o atípicas de la patología (lo que dificulta el diagnóstico y no justifica una internación), tal como se observó en niños que viven en Salvador. Además, la gran cantidad de formularios del SINAN con campos en blanco/no informados puede significar que se hayan omitido datos relevantes acerca de la situación real de la enfermedad, lo que dificulta adoptar medidas de vigilancia sanitaria.

CONCLUSIÓN

En este estudio se identificaron índices más altos de internaciones por leptospirosis en las regiones Noroeste, Centro y Sur del estado de Río de Janeiro, al igual que una significativa autocorrelación espacial entre la enfermedad y los indicadores de vulnerabilidad socioeconómica y de saneamiento, con énfasis en la ausencia de servicios adecuados de recolección de residuos e ingresos familiares inferiores a medio salario mínimo. Por tratarse de una enfermedad desatendida que es más frecuente en territorios caracterizados por desigualdades sociales, la leptospirosis es una de las consecuencias de falta de saneamiento básico, combinada con acumulación de residuos y materiales resultantes del consumo de bienes por parte de la ciudadanía, lo que genera condiciones propicias para que se reproduzcan los roedores huésped. Eventualmente, deficiencias o irregularidades en materia de servicios de recolección de residuos contribuyen al escenario antes descrito y deben destacarse como ausencia del poder público con respecto a los servicios básicos prestados; esto último debe ser revisto con urgencia con el fin de reducir el riesgo de transmisión tanto de esta enfermedad como de otras patologías endémicas, además de mejorar la calidad de vida de la población.

Los hallazgos refuerzan la relevancia de priorizar políticas públicas de saneamiento básico y recolección periódica de residuos en las áreas identificadas como de mayor riesgo, apoyando de esta manera la planificación de acciones de vigilancia sanitaria dirigidas a reducir las desigualdades sociales asociadas a la incidencia de leptospirosis

Se destaca la importancia de las técnicas de mapeo digital, que se erigen como herramienta de apoyo para implementar acciones de planificación ambiental y sanitaria, permitiendo así elaborar escenarios de potencial riesgo con respecto a las enfermedades transmisibles e ilustrando áreas prioritarias que precisan medidas de intervención. Por otra parte, es necesario resaltar la importancia de concientizar a la población con respecto a la generación y al desecho de residuos, a fin de evitar condiciones ambientales que favorezcan un mayor riesgo de transmisión de la leptospirosis.

REFERENCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Guia de vigilância em saúde: volume 3 [Internet], Brasília: Ministério da Saúde; 2024 [cited 2025 Jun 20]. 238 p. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/guia-de-vigilancia-em-saude-volume-3-6a-edicao/view

2. Barcellos C, Sabroza P. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. Cad Saude Publica [Internet]. 2001 [cited 2026 Jun 5];17(Suppl):59-67. Available from: https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000700014

3. Guimarães RM, Cruz OG, Parreira VG, Mazoto ML, Vieira JD, Asmus CIRF. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007-2012. Cienc Saude Colet [Internet]. 2014 [cited 2026 Jun 5];19(9):3683-92. Available from: https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06432014

4. de Oliveira TVS, Marinho DP, Costa Neto C, Kligerman DC. Variáveis climáticas, condições de vida e saúde da população: a leptospirose no Município do Rio de Janeiro de 1996 a 2009. Cienc Saude Colet [Internet]. 2012 [cited 2025 Jun 20];17(6):1569-76. Available from: https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600020

5. Chaiblich JV, Lima MLS, de Oliveira RF, Monken M, Penna MLF. Estudo espacial de riscos à leptospirose no município do Rio de Janeiro (RJ). Saude Debate [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 5];41(Spe 2):225-40. Available from: https://doi.org/10.1590/0103-11042017S219

6. Tassinari WS, Pellegrini DCP, Sabroza PC, Carvalho MS. Distribuição espacial da leptospirose no

município do Rio de Janeiro, Brasil, 1996-1999. Cad Saude Publica [Internet]. 2004 [cited 2025 Jun 15];20(6):1721-9. Available from: https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000600031

7. Organização Mundial da Saúde. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde (CID-11) [Internet]. Genebra: OMS; 2022 [cited 2026 Jun 5]. Available from: https://icd.who.int/pt

8. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Violência interpessoal/autoprovocada - Minas Gerais [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [cited 2025 Jun 20]. Available from: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/violemg.def

9. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. População residente - estimativas para o TCU - Mato Grosso [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [cited 2025 May 10]. Available from: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/poptmt.def

10. Atlas Brasil. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil [Internet]. Brasília: PNUD, FJP, IPEA; 2010 [cited 2025 Jun 20]. Available from: http://www.atlasbrasil.org.br

11. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Atlas da vulnerabilidade social [Internet]. Brasília: IPEA; 2022 [cited 2025 Nov 15]. Available from: https://ivs.ipea.gov.br/#/

12. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) [Internet]. Rio de Janeiro: FIRJAN; 2018 [cited 2025 May 22]. 27 p. Available from: https://www.firjan.com.br/ifdm/

13. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Saneamento - Censos 1991, 2000 e 2010 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2023 [cited 2026 May 20]. Available from: https://datasus.saude.gov.br/saneamento-censos-1991-2000-e-2010

14. Kulldorff M. SaTScan user guide [Internet]. Boston: Kulldorff M; 2005 [cited 20 jul 2025]. Available from: https://www.satscan.org/cgi-bin/satscan/register.pl/SaTScan_Users_Guide.pdf?todo=process_userguide_download.pdf

15. Teles AJ, Bohm BC, Silva SCM, Bruhn FRP. Socio-geographical factors and vulnerability to leptospirosis in South Brazil. BMC Public Health [Internet]. 2023 [cited 2026 Aug 28];23:1311. Available from: https://doi.org/10.1186/s12889-023-16094-9

16. de Souza KOC, Góes JAP, Melo MS, Leite PMG, Andrade LA, Góes MAO, et al. Spatiotemporal clustering, social inequities and the risk of leptospirosis in an endemic area of Brazil: a retrospective spatial modelling. Trans R Soc Trop Med Hyg [Internet]. 2021 [cited 2026 Aug 28];115(8):854-62. Available from: https://doi.org/10.1093/trstmh/traa128

17. Gonçalves NB, Gonçalves GB, Vicente LP, Ferrari FM, Dalla Bernardina LSV, Roza BS, et al. Spatiotemporal distribution of leptospirosis in the Espirito Santo State, Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo [Internet]. 2025 [cited 2026 Aug 28];67:e58. Available from: https://doi.org/10.1590/S1678-9946202567058

18. Leal RK, Fernandes M, Vieira CP, Rocha ECC, Flores NF, Eufrazio WV, et al. Epidemiological aspects of leptospirosis in Rio Grande do Sul during the 2024 Flood. Rev Soc Bras Med Trop [Internet]. 2025 [cited 2026 Aug 28];58:e0426-2024. Available from: https://doi.org/10.1590/0037-8682-0426-2024

19. Lian Y, Qiu H, Zhou H, Li D, Li Q, Wu X, et al. The spatiotemporal epidemiology and influencing factor analysis of leptospirosis - Anhui Province, China, 2004-2023. China CDC Wkly [Internet]. 2025 [cited 2026 Aug 28];7(13):422-7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40226527/

20. Martin BM, Sartorius B, Mayfield HJ, Cadavid Restrepo AM, Kiani B, Then Paulino CJ, et al. Geospatial analysis of leptospirosis clusters and risk factors in two provinces of the Dominican Republic. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2025 [cited 2026 Aug 28];19(6):e0013103. Available from: https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0013103

21. Lara JM, Zuben AV, Costa JV, Donalisio MR, Francisco PMSB. Leptospirosis in Campinas, São Paulo, Brazil: 2007-2014. Rev Bras Epidemiol [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 20];22:e190016. Available from:

https://doi.org/10.1590/1980-549720190016

22. Magalhães VS, Acosta LMW. Human leptospirosis in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, 2007-2013: characterization of confirmed cases and spatial distribution. Epidemiol Serv Saude [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 20];28(2):e2018192. Available from: https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200019

23. Mesquita MO, Trevilato GC, Saraiva LH, Schons MS, Garcia MIF. Material de educação ambiental como estratégia de prevenção da leptospirose para uma comunidade urbana reassentada. Cad Saude Colet [Internet]. 2016 [cited 2025 Jul 20];24(1):77-83. Available from: https://doi.org/10.1590/1414-462X2016000x0428

24. Boing AF, Matos IB, de Arruda MP, de Oliveira MC, Njaine K. Prevalence of medical visits and associated factors: a population-based study in Southern Brazil. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2010 [cited 2025 Jul 20];56(1):41-6. Available from: https://doi.org/10.1590/S0104-42302010000100014

25. Vaz BS, Costa AEB, Nascimento TRF, Goulart EV, Aguiar FP, Sousa YJS, et al. Fatores epidemiológicos que contribuem para a disseminação das doenças de veiculação hídrica. In: Vieira SL, organizadora. Educação, trabalho e gestão na saúde: reflexões, reflexos e ações [Internet]. São Paulo: Editora Científica Digital; 2021. p. 285-294.

26. Bessa MM, Carvalho MF, Silva SWS, de Souza JO, Vieira FG, de Freitas RJM. Implicações do lixo no processo saúde-doença: relato de experiência. Rev Saude Meio Ambiente [Internet]. 2020 [cited 2025 Nov 5];11(2):50-60. Available from: https://periodicos.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/11151

27. Gomes AOS, Belém MO. O lixo como fator de risco à saúde pública na cidade de Fortaleza, Ceará. SANARE Rev Politicas Publicas [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20];21(1):21-8. Available from: https://doi.org/10.36925/sanare.v21i1.1563

Spatial-temporal analysis of hospitalizations due to leptospirosis 2007-2022

ABSTRACT

Objective: To analyze the spatial-temporal distribution of the mean rates corresponding to hospitalizations due to leptospirosis during the 2007-2022 period, using the municipalities from the state of Rio de Janeiro as analysis units. **Method:** An ecological and analytical study conducted secondary data in the public domain. Annual hospitalization rates per 100,000 inhabitants and mean rates for each quadrennium of the period were calculated. A spatial autocorrelation analysis as per the Bivariate Local Moran Index was performed, as well as a spatial-temporal analysis. **Results:** The Northwest, Center and South regions of the state presented higher rates. In the spatial-temporal analysis, clusters 1, 3 and 4 presented high relative risk; in turn, Cluster 2 was categorized as low relative risk. In the spatial distribution, Cluster 1 encompassed the largest set of municipalities in the state. **Conclusion:** The disease is more frequent in territories characterized by social inequalities, where lack of public policies targeted at improving basic services and quality of life for the population stand out.

DESCRIPTORS: Ecological Studies; Epidemiology; Leptospirosis; Hospitalization; Spatio-Temporal Analysis.

Recibido en: 15/01/2026
Aprobado en: 31/08/2026
Editor asociado: Dr. Gilberto Tadeu Reis da Silva

Autor correspondiente:
Mercedes de Oliveira Neto
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Blvd. 28 de Setembro, 157 - Vila Isabel, Rio de Janeiro - RJ, 20551-030
E-mail: mercedesneto.uerj@gmail.com

Contribución de los autores:
Contribuciones sustanciales a la concepción o diseño del estudio; o la adquisición, análisis o interpretación de los datos del estudio - **Neto MO, Alves MR.** Elaboración y revisión crítica del contenido intelectual del estudio - **Alves MR, Lucena ATC, Eleuterio TRA.** Responsable de todos los aspectos del estudio, asegurando las cuestiones de precisión o integridad de cualquier parte del estudio - **Neto MO.** Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Conflicto de intereses:
Los autores no tienen conflictos de intereses que declarar.

Disponibilidad de datos:
Los autores declaran que todos los datos están completamente disponibles en el cuerpo del artículo.

ISSN 2176-9133

Esta obra está bajo una Licencia *Creative Commons Atribución 4.0 Internacional*.