Cogitare Enfermagem

ARTIGO ORIGINAL

Análise espaço-temporal das hospitalizações por leptospirose entre 2007 e 2022

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

HIGHLIGHTS

1. As regiões noroeste, central e sul apresentaram taxas mais elevadas.
2. Os aglomerados 1, 3 e 4 apresentaram alto risco relativo.
3. O aglomerado 2 apresentou baixo risco relativo.
4. O aglomerado 1 englobou maior conjunto de municípios do estado.

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

RESUMO

Objetivo: Analisar a distribuição espacial e temporal das taxas médias de hospitalização por leptospirose, tendo por unidade de análise os municípios do estado do Rio de Janeiro, no período de 2007 a 2022. **Método:** Estudo ecológico, analítico, com dados secundários disponíveis publicamente. Calculou-se as taxas de hospitalização anuais por 100.000 habitantes e taxas médias para cada quadriênio do período. Realizou-se análise de autocorrelação espacial pelo Índice de Moran Local Bivariado e análise espaço-temporal. **Resultados:** As regiões noroeste, central e sul do estado apresentaram taxas mais elevadas. Na análise espaço-temporal, os aglomerados 1, 3 e 4 apresentaram alto risco relativo, e o 2, baixo. Na distribuição espacial, o aglomerado 1 englobou o maior conjunto de municípios do estado. **Conclusão:** A doença apresenta maior frequência em territórios caracterizados por iniquidades sociais, onde se destacam a ausência de políticas públicas para a melhoria dos serviços básicos e da qualidade de vida da população.

DESCRITORES: Estudos Ecológicos; Epidemiologia; Leptospirose; Hospitalização; Análise Espaço-Temporal.

COMO REFERENCIAR ESTE ARTIGO:
Neto MO, Alves MR, Lucena ATC, Eleuterio TRA. Análise espaço-temporal das hospitalizações por leptospirose entre 2007 e 2022. Cogitare Enferm [Internet]. 2026 [cited "insert year, month and day"];31:e103018pt. Available from: https://doi.org/10.1590/ce.v31i0.103018pt

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

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença infecciosa febril de início abrupto, cujo espectro clínico pode variar desde um processo inaparente até formas graves. É transmitida a partir de exposição direta, a partir do contato com o animal infectado, ou indireta, via solo ou água contaminada com a urina de roedores infectados com a bactéria *Leptospira*, que penetra na pele com presença de lesões ou na pele íntegra imersa em água contaminada por longos períodos. O período de incubação varia de 1 a 30 dias, com média entre 5 e 14 dias[1].

É considerada uma doença sazonal, com epidemias presentes em estações chuvosas ou posteriores a desastres naturais nos países de clima tropical, e condições ambientais de calor e umidade colaboram com a manutenção da bactéria no ambiente[2]. Sua ocorrência está estreitamente ligada a fatores ambientais, sendo as inundações e enchentes as formas mais frequentes de se adquirir a doença[3].

Os eventos climáticos extremos trazem grandes repercussões para a saúde das pessoas, e fatores ambientais e socioeconômicos são considerados como influenciadores no aparecimento de casos de leptospirose. Os precários serviços públicos ofertados à população agrupada em uma ocupação desordenada e a superlotação são favoráveis para a proliferação dos agentes causadores de doenças, elevando a vulnerabilidade da população[4].

Estudos[3-6] têm evidenciado a associação de fatores ambientais e socioeconômicos com o surgimento de casos de leptospirose no estado do Rio de Janeiro. O crescente e desordenado processo de urbanização como gerador de ambientes físicos e sociais insalubres, a ausência de saneamento básico, principalmente nas favelas, a frequente exposição à contaminação nos períodos de chuvas e inundações, bem como a elevada densidade demográfica, com grandes contingentes populacionais submetidos simultaneamente a condições ambientais favoráveis à difusão da doença são fatores relevantes para a ocorrência de leptospirose em regiões urbanas.

Por se tratar de uma doença relacionada a fatores ambientais, socioeconômicos e sanitários, seu enfrentamento representa um importante desafio para a saúde pública, considerando seu impacto na saúde da população. Objetivou-se com esse estudo analisar a distribuição espacial e temporal das taxas médias de hospitalização por leptospirose, tendo por unidade de análise os municípios do estado do Rio de Janeiro, no período de 2007 a 2022.

MÉTODO

Trata-se de estudo ecológico analítico com uso de dados secundários e metodologia de análise espaço-temporal.

Hospitalizações por leptospirose (leptospirose icterohemorrágica, outras formas de leptospirose e leptospirose não-especificada)[7] foram obtidos a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde[8], considerando como unidades de análise os municípios de residência do estado do Rio de Janeiro, por ano de notificação, no período de 2007 a 2022, no período de setembro a novembro de 2023. O censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística foi a fonte utilizada para população anual estimada, por município[9]. Foram calculadas taxas de hospitalizações anuais de leptospirose, por 100.000 habitantes e posteriormente, as taxas médias para cada quadriênio do estudo (2007-2010, 2011-2014, 2015-2018, 2019-2022).

Além disso, coletaram-se possíveis variáveis explicativas para a autocorrelação espacial com a taxa média de incidência de leptospirose para todo o período. A partir do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, foram obtidas as seguintes variáveis: percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada (2017), percentual de pessoas extremamente pobres no Cadastro Único pós-Bolsa Família (2017), percentual de pessoas no Cadastro Único pós-Bolsa Família (2017) e percentual de vulneráveis à pobreza no Cadastro Único pós-Bolsa Família (2017)[10].

Junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), com base nos últimos dados registrados em 2017, foram obtidas as seguintes variáveis: percentual de trabalhadores com carteira assinada, percentual de trabalhadores por conta própria e percentual dos ocupados sem rendimento (todas referentes a pessoas com 18 anos de idade ou mais), Índice de Vulnerabilidade Social e Índice de Gini[11].

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) foi a fonte para o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de 2015, variável calculada a partir de índices de saúde, educação, emprego e renda[12]. Foram obtidas a partir do Departamento de Informação e Informática do SUS (DataSUS), com referência ao período compreendido entre 2007 e 2022, as seguintes variáveis: percentual de população com renda mensal de menos de meio salário-mínimo, percentual de população com renda mensal de menos de um quarto de salário-mínimo, percentual de domicílios ligados à rede geral (sem informação de canalização), percentual de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial e percentual de domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza[13].

Todas as variáveis supracitadas foram organizadas pelos respectivos municípios em questão, tendo sido consideradas as variáveis que apresentaram autocorrelação espacial estatisticamente significativa com a taxa média para todo o período, considerando um nível de significância de 5%.

A referida análise de autocorrelação espacial foi calculada pelo Índice de Moran Local Bivariado, com valores de autocorrelações classificados nos estratos alto-alto, baixo-alto, alto-baixo e baixo-baixo. As análises foram realizadas no *software* GeoDa (versão 1.14.0.0).

Com relação à análise espaço-temporal, foi realizada estatística de varredura cilíndrica de Kulldorff com raio de 50 quilômetros, identificando aglomerados de leptospirose, por meio da população de cada município. Foram identificados aglomerados de alto e de baixo risco, por meio da comparação entre o número de casos observados e o número de casos esperados, tendo sido selecionados somente os aglomerados estatisticamente significativos, considerando o nível de significância de 5%[14]. Tal análise foi realizada no *software* SaTScan (versão 9.6). Os mapas temáticos foram confeccionados no *software* QGIS (versão 2.18.20).

Vale ressaltar que, conforme descreve a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, este estudo não foi submetido ao comitê de ética por se tratar de estudo com dados de domínio público, sem identificação dos participantes.

RESULTADOS

Foram observados 1.783 registros de hospitalizações ao longo do período de estudo, sendo 2009, 2010, 2018, 2019 e 2022 os anos com maior número absoluto de registros (176, 223, 131, 144 e 139 internações, respectivamente). Em relação às taxas calculadas por quadriênios, os municípios das porções noroeste, central e sul do estado apresentaram taxas mais elevadas. Destaca-se que, de uma forma geral, houve

um maior número de municípios com menores taxas no primeiro período (2007-2010) e foram observadas maiores taxas no terceiro e quarto períodos de estudo (2015-2018, 2019-2022) (Figura 1).

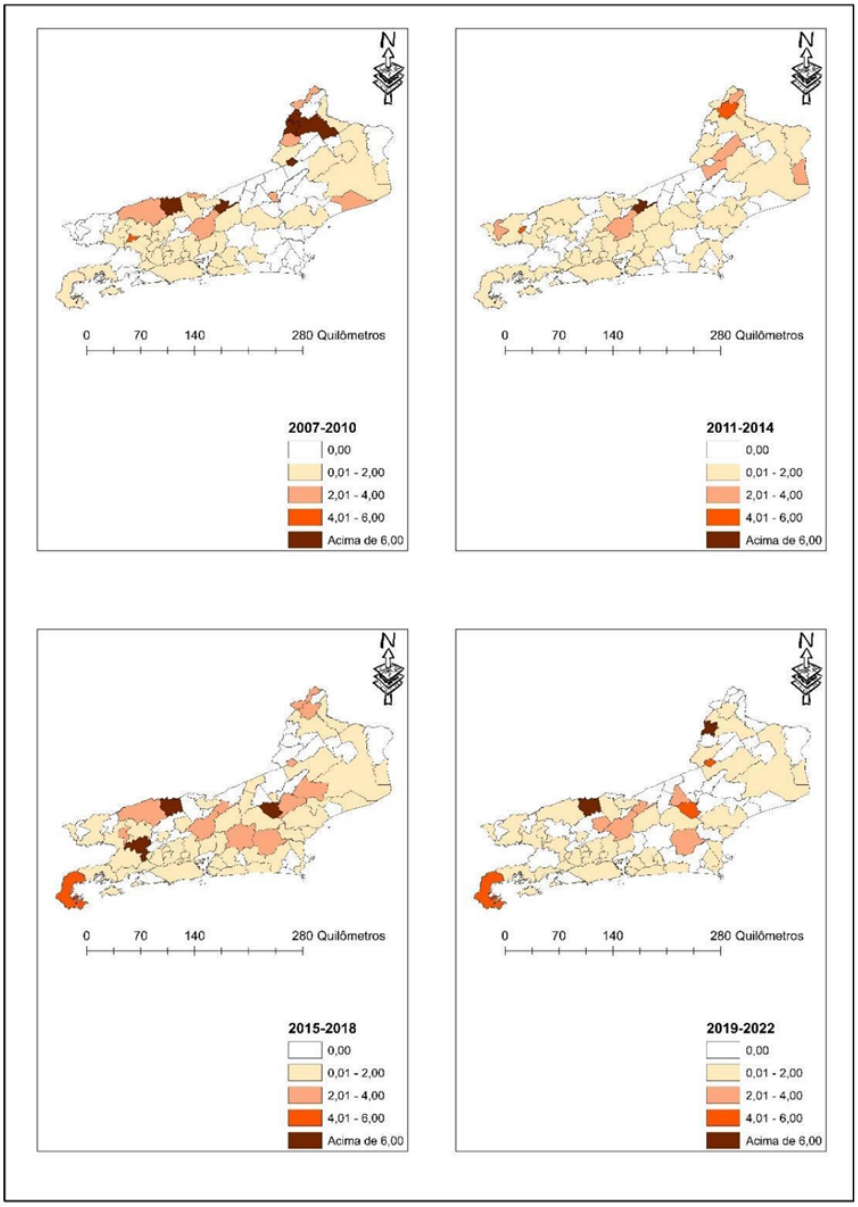

Figura 1. Taxas médias, por períodos de estudo, das hospitalizações por leptospirose. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fonte: Os autores, adaptado de[8-9] (2023).

Quanto às autocorrelações espaciais entre a taxa média para todo o período (2007-2022) e as variáveis explicativas, apresentaram significância estatística as seguintes (com os respectivos valores de Índice Moran Local Bivariado): Índice Firjan (IFDM) (0,087); percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único sem coleta de lixo adequada (0,087); percentual de população com renda mensal de menos de meio salário-mínimo (0,082) e percentual de domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza (-0,056). Destacaram-se os municípios das porções centro-sul (autocorrelações alto-alto com as duas primeiras variáveis citadas) e centro-leste do estado (autocorrelações baixo-baixo com todas as variáveis em questão) (Figura 2).

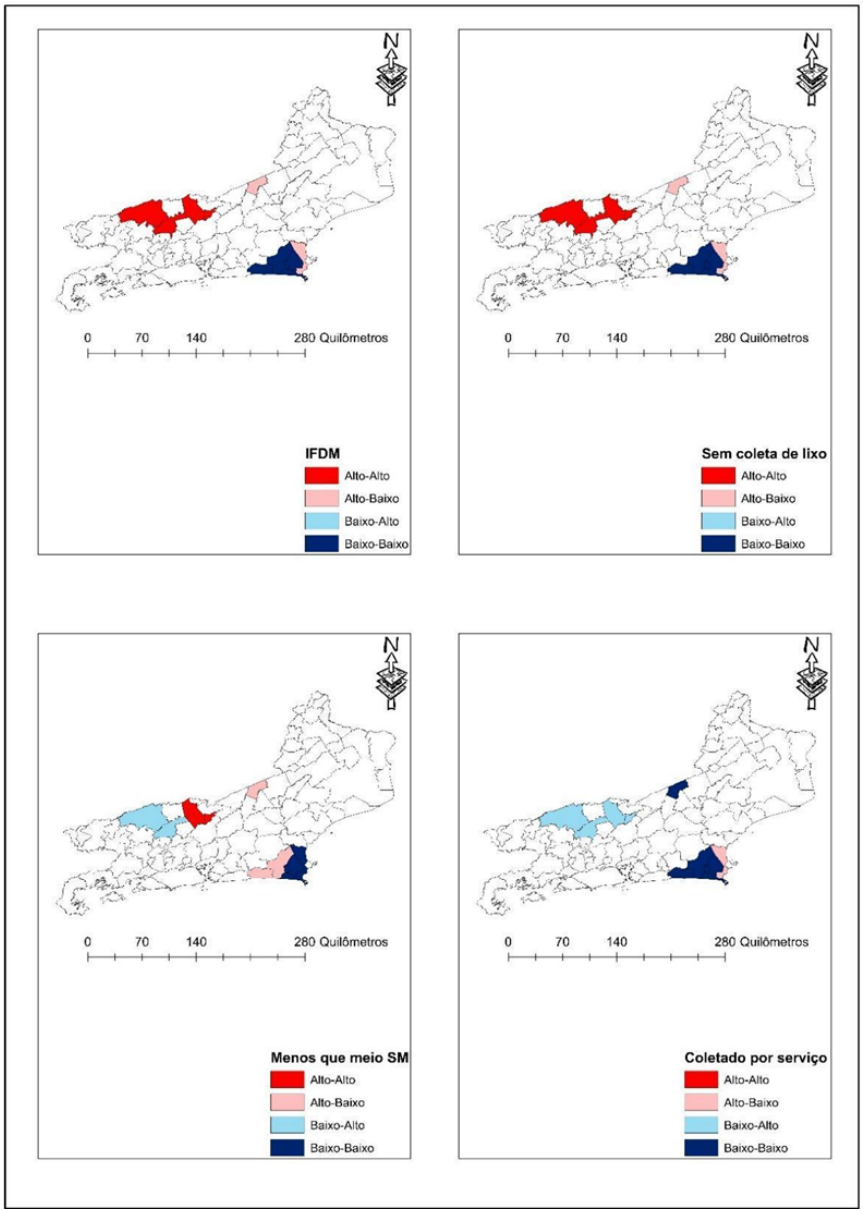

Figura 2. Autocorrelações espaciais entre variáveis explicativas e taxas médias de hospitalização por leptospirose. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fonte: Os autores, adaptado de[8-9] (2023).

No que tange à análise espaço-temporal, foram obtidos quatro aglomerados, sendo os aglomerados 1, 3 e 4 caracterizados como de alto risco (com respectivos Riscos Relativos de 3,19, 2,70 e 3,14). O Aglomerado 2 caracterizou-se como de baixo Risco Relativo (0,53). Quanto à distribuição espacial, o Aglomerado 1 englobou a maior quantidade de municípios do estado (abrangendo as porções noroeste, nordeste e centro-oeste do estado) em comparação aos outros aglomerados, que corresponderam a municípios da Região Metropolitana do Estado (aglomerados 2 e 4) e da parte sul do estado (Aglomerado 3) (Figura 3).

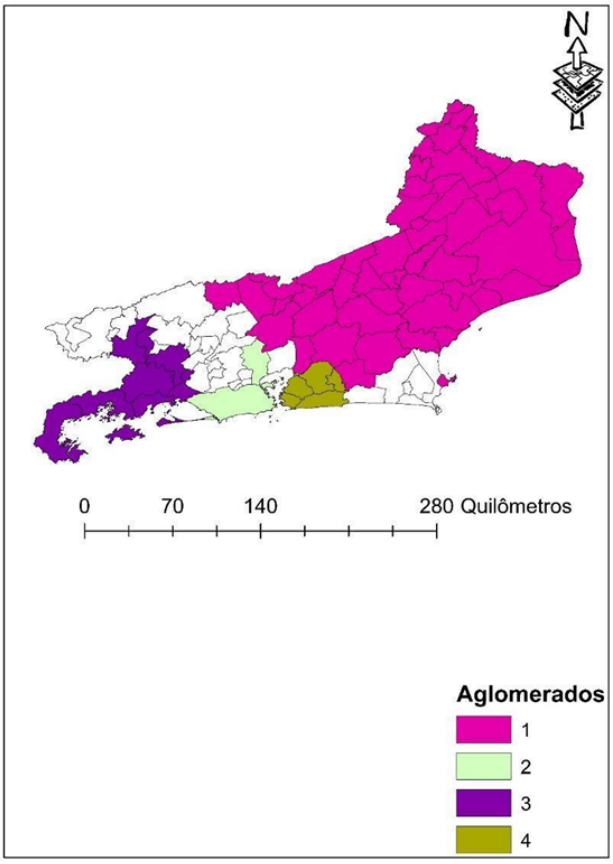

Figura 3. Aglomerados espaço-temporais de internações por leptospirose, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2007-2022

Fonte: Os autores, adaptado de[8-9] (2023).

DISCUSSÃO

Estudos brasileiros recentes reforçam a associação entre a leptospirose e os indicadores de vulnerabilidade socioeconômica identificada neste estudo. Pesquisa conduzida no sul do Brasil[15] evidenciou que fatores socioeconômicos e geográficos, como a ausência de coleta de lixo, o saneamento precário e a baixa renda, estão diretamente relacionados à ocorrência da doença, corroborando o padrão de autocorrelação espacial observado no presente estudo entre a hospitalização por leptospirose e essas mesmas variáveis.

De modo semelhante, estudo espaço-temporal retrospectivo realizado no estado de Sergipe[16] identificou a formação de aglomerados de risco em municípios da região metropolitana, associados a iniquidades sociais, e destacou a persistência da transmissão da doença em áreas urbanas com maior vulnerabilidade, reforçando a relevância de análises espaciais para direcionar políticas públicas de vigilância em saúde.

No que se refere à distribuição espaço-temporal da leptospirose em outros estados brasileiros, estudo conduzido no Espírito Santo entre 2020 e 2024[17] identificou, por meio de estimativa de densidade de Kernel, maior concentração de casos nas regiões sul e metropolitana do estado, associada a determinantes socioambientais, corroborando o padrão de heterogeneidade espacial identificado neste estudo para o Rio de Janeiro. Já no Rio Grande do Sul, levantamento epidemiológico realizado após as enchentes de 2024[18] registrou aumento expressivo do número de casos confirmados de leptospirose, evidenciando o papel dos eventos climáticos extremos como fator desencadeante de surtos da doença e reforçando a necessidade de vigilância intensificada em cenários de desastres ambientais, os quais têm se tornado mais frequentes no país.

No cenário internacional, estudo espaço-temporal conduzido na província de Anhui, na China, entre 2004 e 2023[19] identificou aglomerados de alto risco cuja distribuição variou ao longo do tempo, associados a fatores climáticos como temperatura, pluviosidade e cobertura vegetal, indicando que, assim como observado no presente estudo, a leptospirose apresenta padrão espacial dinâmico e sensível a determinantes ambientais.

De forma complementar, análise geoespacial realizada em duas províncias da República Dominicana[20] identificou aglomerados de soroprevalência associados a fatores ambientais e sociodemográficos específicos, reforçando que, independentemente do contexto geográfico, a distribuição da leptospirose está consistentemente relacionada a condições de vulnerabilidade social e ambiental, o que situa os achados deste estudo em consonância com a literatura internacional sobre o tema.

Alguns estudos[3-5] têm demonstrado a persistência na transmissão da leptospirose no Estado do Rio de Janeiro, evidenciando que este é um importante problema de saúde pública em uma das principais unidades federativas do Brasil. Não obstante, apesar deste cenário, por ser uma doença negligenciada, a leptospirose ainda não foi considerada como tema que necessite de estudos e de medidas de intervenção programada[6].

Em se tratando de doença endêmica e de quadro febril agudo, a leptospirose tem sua transmissão comumente associada a inadequadas condições de higiene, falta de saneamento básico e concentração populacional, com maior risco de exposição à urina de roedores infectados. Estudos em áreas urbanas demonstram ocorrência da doença em locais de potencial vulnerabilidade ambiental e social, principalmente em áreas de recente incremento populacional, caracterizadas por um acúmulo de lixo reciclável que permeia as localidades residenciais, gerando ambientes propícios para a reprodução de roedores e impactando no aumento do risco de transmissão da leptospirose[5,13,21-23].

A partir dos resultados do presente estudo, foram observadas autocorrelações significativas entre a taxa média de hospitalização por leptospirose no período e as variáveis relacionadas à exposição de grupos populacionais à vulnerabilidade socioeconômica (ausência de coleta de lixo, ausência de coleta de lixo por serviço específico e renda inferior a meio salário-mínimo), corroborando as considerações acima. Destaca-se ainda a autocorrelação significativa entre altos valores das taxas de internação por leptospirose e alto IFDM, o que pode ser explicado pelo fato de que áreas com melhor índice de desenvolvimento apresentem melhor estrutura e acesso aos serviços de saúde; pelo contrário, áreas com pior índice de desenvolvimento tendem a apresentar piores condições de acesso aos serviços de saúde[24], levando a um cenário de correlação positiva entre um maior número de hospitalizações e maiores valores do IFDM (compreendido como uma *proxy* de maior renda).

Além disso, conforme observado na literatura científica, indicadores que refletem baixo nível socioeconômico e ineficientes sistemas de esgotamento sanitário e de coleta de lixo foram associados à transmissão de leptospirose em municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, indicando que a epidemiologia da doença é consequência do crescimento urbano desordenado, agravado pelo fornecimento ineficiente de serviços de saneamento ambiental[2].

Estudos acerca da epidemiologia da leptospirose em áreas urbanas demonstram maior transmissão em áreas de maior vulnerabilidade socioambiental, com aspectos agrícolas e com ações antrópicas, características de locais com incremento populacional recente. Ademais, hábitos relacionados ao acúmulo de material reciclável ao redor das residências acabam gerando ambientes favoráveis ao crescimento da população de roedores, aumentando o risco de transmissão do agravo em questão[5,21-23], podendo ser um indicativo de ausência de coleta de lixo adequada, achado consistente

com a autocorrelação espacial significativa observada neste estudo entre a taxa de hospitalização e o percentual de domicílios sem coleta de lixo adequada.

O transporte do lixo feito de forma inadequada, observado em locais que crescem com inadequada estrutura sanitária, colabora para a transmissão de doenças veiculadas por água, em consequência da contaminação desta e do solo, o que pode ser agravado ainda mais pela precariedade de hábitos de higiene pessoal. Em uma cidade do interior do nordeste brasileiro, foram observadas ruas esburacadas e com lixo (inclusive acumulado em terrenos baldios ou sendo queimado), com acúmulo de água e matas, características de áreas consideradas semiurbanas, reforçando condições propícias à proliferação de doenças endêmicas. O acúmulo de lixo envolve questões culturais e políticas (haja vista a prática de sua queima, que acaba poluindo o ar), estando sustentado por uma educação da não-responsabilidade, consequência do modelo econômico de excesso de produção de bens, que quando consumidos, geram descarte de resíduos, e provocam degradação do meio-ambiente[25-26].

Como principais medidas a serem salientadas visando a prevenção da leptospirose, destacam-se medidas corretivas sobre o meio-ambiente e melhoria do sistema de saneamento. Não obstante, é necessário destacar o papel do próprio cidadão como agente principal e atuante no meio, devendo ser estimulada a ocupação saudável de ambientes urbanos. Ademais, é importante destacar o estímulo à percepção dos cidadãos como pertencedores e constituintes da natureza, tendo responsabilidades e deveres. Caso ocorram desequilíbrios nesta relação, consequências devem ser assumidas por parte do ser humano, na medida em que este produz a realidade e, ao mesmo tempo, é receptor daquilo que ele mesmo constrói[25-26].

No que tange a ações preventivas no contexto das doenças transmissíveis, destaca-se a importância de medidas que levem à conscientização dos cidadãos a partir da introdução do sentimento de pertencimento à cidade, esta entendida enquanto espaço de vivência das coletividades. Ao mesmo tempo, espera-se maior atuação do poder público no tocante aos serviços de coleta de lixo, com periodicidade regular. Ademais, em se tratando de doenças veiculadas por corpos hídricos, deve ocorrer melhoria nos cuidados com a água consumida e destinação adequada do lixo. Igualmente, recomenda-se evitar o contato direto com águas de enchentes, visando à minimização da exposição a roedores[13,27].

Em relação às limitações deste estudo, destaca-se uma possível subestimação da real situação epidemiológica da doença no estado do Rio de Janeiro, considerando podem ocorrer formas benignas ou atípicas da doença (dificultando o diagnóstico e não constituindo critério para hospitalização), conforme observado em crianças de Salvador. Adicionalmente, o grande número de fichas do SINAN com campos em branco/ignorado pode omitir informações relevantes acerca da real situação do agravo, dificultando a adoção de medidas de vigilância em saúde.

CONCLUSÃO

Este estudo identificou taxas mais elevadas de hospitalização por leptospirose nas regiões noroeste, central e sul do estado do Rio de Janeiro, bem como uma autocorrelação espacial significativa entre a doença e os indicadores de vulnerabilidade socioeconômica e de saneamento, com destaque para a ausência de coleta de lixo adequada e renda domiciliar inferior a meio salário mínimo. Por ser doença negligenciada que apresenta maior frequência em territórios caracterizados por iniquidades sociais, a leptospirose é uma das consequências da falta de saneamento básico, atrelada ao acúmulo de lixo e material resultante do consumo de bens pelos cidadãos, gerando condições propícias para reprodução de roedores hospedeiros. A ausência ou a irregularidade no serviço de coleta de lixo acaba contribuindo para o cenário acima

descrito, devendo ser destacada como ausência do poder público no que diz respeito aos serviços básicos prestados, o que deve ser revisto com urgência, visando diminuir o risco de transmissão dessa e de outras doenças endêmicas, além de melhorar a qualidade de vida da população.

Os achados reforçam a relevância de priorizar, nos territórios identificados como de maior risco, políticas públicas de saneamento básico e de coleta regular de lixo, subsidiando o planejamento de ações de vigilância em saúde direcionadas e contribuindo para a redução das iniquidades sociais associadas à ocorrência da leptospirose.

Ressalta-se a importância das técnicas de mapeamento digital, que se configuram como ferramenta de apoio para ações de planejamento ambiental e em saúde, permitindo a construção de cenários de potencial risco no que tange às doenças transmissíveis, ilustrando áreas prioritárias para medidas de intervenção. Por outra parte, é necessário frisar a importância da conscientização da população no que diz respeito à produção e ao descarte do lixo, visando à prevenção de condições ambientais que favoreçam o aumento do risco de transmissão da leptospirose.

REFERÊNCIAS

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.

Análisis espaciotemporal sobre internaciones por leptospirosis entre 2007 y 2022

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.

Recebido em: 15/01/2026
Aprovado em: 31/08/2026
Editor associado: Dr. Gilberto Tadeu Reis da Silva

Autor Correspondente:
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

Contribuição dos autores:
Contribuições substanciais para a concepção ou desenho do estudo; ou a aquisição, análise ou interpretação de dados do estudo - **Neto MO, Alves MR.** Elaboração e revisão crítica do conteúdo intelectual do estudo - **Alves MR, Lucena ATC, Eleuterio TRA.** Responsável por todos os aspectos do estudo, assegurando as questões de precisão ou integridade de qualquer parte do estudo - **Neto MO.** Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflitos de interesses:
Os autores declaram não haver conflitos de interesse a serem divulgados.

Disponibilidade de dados:
Os autores declaram que os dados estão disponíveis de forma completa no corpo do artigo.

ISSN 2176-9133

Este obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.