

## ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA LEPTOSPIROSE NO ESTADO DE SERGIPE

### SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF LEPTOSPIROSIS IN THE STATE OF SERGIPE

Rita de Cássia Carvalho Castro **Teles**<sup>1</sup>, Anita de Souza **Silva**<sup>2</sup>, Lucas Sousa **Magalhães**<sup>3</sup>, Ana Paula **Barros**<sup>4</sup>, Karina Conceição Gomes Machado **de Araújo**<sup>5</sup>, Roseane Nunes de Santana **Campos**<sup>6</sup>

#### Resumo

**Introdução:** a leptospirose, provocada pela bactéria *Leptospira Interrogans*, é uma zoonose prevalente globalmente e representa um sério desafio para a saúde pública, atingindo especialmente as populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. **Objetivo:** descrever aspectos espaciais e temporais da leptospirose em Sergipe no período de 2007 a 2022. **Métodos:** estudo ecológico que envolve análise temporal e espacial dos casos confirmados de leptospirose humana. **Resultados:** a incidência da doença varia entre 0,54 a 2,85 por 100.000 habitantes. Já os meses de maior ocorrência são maio, junho e julho, sendo esses os meses de maior ocorrência de chuva. Três municípios apresentaram menos de 50% da cobertura de coleta de resíduos. Quanto à cobertura de drenagem de águas pluviais, esta não atingiu 50% dos municípios. A correlação alta de incidência da leptospirose e a baixa cobertura de esgoto e drenagem das águas pluviais foram observadas em alguns municípios. Além disso, verificou-se maior ocorrência da doença em homens, de 20 a 39 anos, pardos e com ensino fundamental incompleto. Em relação aos locais com maior incidência da infecção, destaca-se a área urbana e o ambiente domiciliar. Já a letalidade consiste em 27,2%, de forma que a maioria de óbitos se refere a homens, entre 40 e 59 anos, pardos e com ensino fundamental completo. **Conclusão:** doença negligenciada em Sergipe pela vulnerabilidade socioambiental, sustentando a necessidade de abordagem de Saúde Única (abordagem integrada que reconhece a conexão entre a saúde humana, animal, vegetal e ambiental) para controle e prevenção dessa doença.

**Palavras-chave:** epidemiologia; *Leptospira*; saúde pública; zoonoses.

#### Abstract

**Introduction:** leptospirosis, caused by the bacterium *Leptospira interrogans*, is a globally prevalent zoonosis and represents a serious public health challenge, particularly affecting socioeconomically vulnerable populations. **Objective:** to describe spatial and temporal aspects of leptospirosis in Sergipe from 2007 to 2022. **Methods:** ecological study involving temporal and spatial analysis of confirmed human leptospirosis cases. **Results:** disease incidence ranged from 0.54 to 2.85 per 100,000 inhabitants. The highest occurrence was in May, June, and July—months with the highest rainfall. Three municipalities had less than 50% waste collection coverage. Rainwater drainage coverage did not reach 50% of the municipalities. A strong correlation was observed between leptospirosis incidence and poor sewage and rainwater drainage coverage in some municipalities. The disease occurred more frequently in males, aged 20 to 39 years, of mixed race (pardo), and with incomplete elementary education. The highest incidence was found in urban and household environments. The lethality rate was 27.2%, with most deaths occurring in men aged 40 to 59 years, of mixed race, and with completed elementary education. **Conclusion:** neglected disease in Sergipe due to socio-environmental vulnerability, supporting the need for a One Health approach (an integrated approach that regulates the connection between human, animal, plant and environmental health) to control and prevent this disease.

**Keywords:** epidemiology; *Leptospira*; public health; zoonoses.

## INTRODUÇÃO

A leptospirose, causada pela bactéria *Leptospira Interrogans*, é a zoonose mais comum do mundo e emerge como um importante problema de saúde pública, afetando principalmente populações vulneráveis (Mgode *et al.*, 2019). Entre os países da América do Sul, o Brasil lidera o grupo em número de casos notificados. A maioria dos casos que apresenta manifestações graves tem letalidade superior a 10% (OPAS, 2014), podendo evoluir para um severo comprometimento pulmonar ou renal (Gutiérrez *et al.*, 2019).

Os animais sinantrópicos, domésticos e selvagens, são reservatórios para a persistência dos focos da infecção. Na cadeia de transmissão, os seres humanos são hospedeiros acidentais e terminais, de forma que são infectados após exposição direta ou indireta à urina de animais infectados (Gutiérrez *et al.*, 2019). Atualmente, a doença atinge cada vez mais as populações urbanas devido às enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, às condições inadequadas de saneamento e à alta infestação de roedores infectados (Cano-Pérez *et al.*, 2021).

No Brasil, é uma doença de notificação compulsória; portanto, os casos suspeitos devem ser notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) conforme a Portaria GM/MS Nº 5.201, de 15 de agosto de 2024 (Brasil, 2024). Neste contexto, a análise temporal e espacial dos aspectos epidemiológicos da leptospirose é imprescindível para fomentar o planejamento de ações de controle em uma abordagem única (Pereira *et al.*, 2019). Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo descre-

ver a análise temporal e espacial da leptospirose em Sergipe no período de 2007 a 2022.

## MÉTODOS

Este estudo ecológico avaliou a leptospirose humana no estado de Sergipe entre 2007 e 2022, utilizando análises temporal e espacial. O Estado de Sergipe, localizado na Região Nordeste do Brasil, possui uma área de 21.938 km<sup>2</sup> e uma população de 2.210.004 habitantes em 2022 (IBGE, 2017).

Os dados epidemiológicos, de morbidade e estatísticas vitais foram obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Quanto às informações sobre saneamento básico, estas foram extraídas da Pesquisa Nacional do Saneamento Básico 2017 (IBGE, 2017) e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2022 (Brasil, 2022).

A análise descritiva incluiu frequências absolutas e relativas, com cálculo das taxas de incidência por 100.000 habitantes baseados nas estimativas populacionais do IBGE, segmentadas pelas Regionais de Saúde. A letalidade foi calculada dividindo-se o número de óbitos pelo total de casos notificados. Para detectar tendências na incidência ao longo do tempo, foi aplicado o teste de Mann-Kendall, com nível de significância de 5% e os resultados foram apresentados pelo coeficiente tau.

Na análise espacial, as taxas de incidência foram calculadas para os municípios de Sergipe e representadas em mapas descritivos das taxas *bayesianas* e indicadores sanitários, utilizando Quebras Naturais (Jenks). A análise inferencial utilizou os

Índices Global e Local de Moran (IGM/ILM) para identificar correlações espaciais entre as taxas de leptospirose e os indicadores sanitários. A significância estatística dos índices foi estimada por meio de 99.999 permutações. O Índice local de Moran (*do inglês, Local Indicators of Spatial Association - LISA*) foram elaborados para categorizar os municípios quanto à autocorrelação espacial. As análises foram realizadas nos softwares *R*, *GeoDa* e *QGis*, utilizando a base cartográfica do IBGE (2021) e a projeção UTM/SIRGAS 2000.

Por utilizar dados secundários de domínio público, não foi necessária a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011) e a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018).

## RESULTADOS

De 2007 a 2022, foram confirmados 516 casos de leptospirose em Sergipe pelo critério de confirmação clínico-laboratorial, com predominância em homens (83,91%), com faixa etária de 20 a 39 anos (37,2%), pardos (72,5%) e com ensino fundamental incompleto (56,2%). As ocupações mais afetadas incluíram estudantes (13,18%), desempregados (6,20%), donas de casa e pedreiros (6,01% cada).

Os principais fatores de risco envolveram a presença de roedores, contato com água ou lama de enchente, terrenos baldios e acúmulo de lixo. A maioria das infecções ocorreu em áreas urbanas (71,9%) e no ambiente domiciliar (41,08%). Foram registra-

dos 140 óbitos, resultando em uma taxa de letalidade de 27,2%, predominantemente em homens (83,57%), com idade entre 40 e 59 anos (38,6%), pardos (62,9%) e com ensino fundamental completo (35,7%).

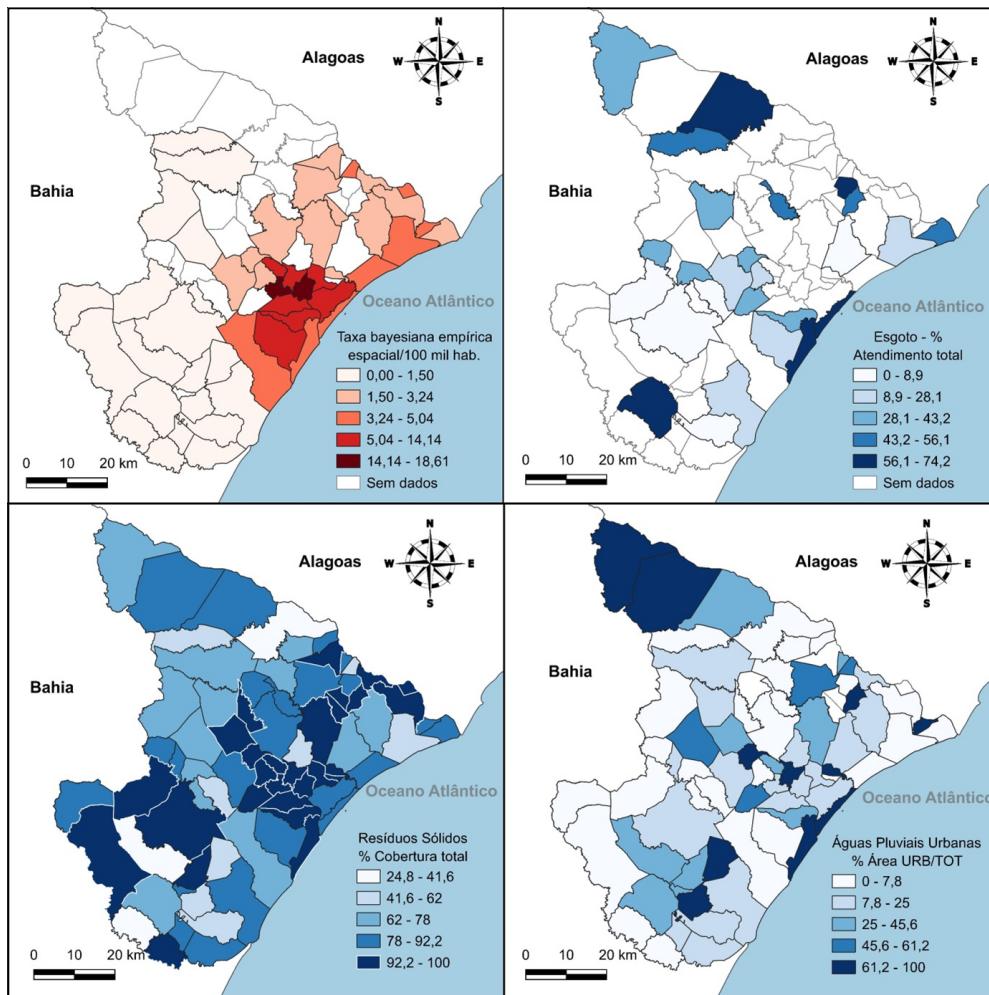
A incidência anual variou de 0,54 por 100.000 habitantes, em 2021; a 2,85 por 100.000 em 2010, com um aumento de três vezes nos últimos anos, passando de 0,54 em 2021 para 1,63 por 100.000 em 2022 ( $\tau = -0,561$ ;  $p = 0,003$ ). A maioria dos casos ocorreu nos meses chuvosos de maio, junho e julho.

Geograficamente, 87,2% dos casos foram notificados nas regiões de Aracaju (294 casos) e Nossa Senhora do Socorro (156 casos), com taxas de incidência acumulada de 36,08 e 46,19 por 100.000 habitantes, respectivamente, conforme a Figura 1.

A Figura 2 apresenta o Índice Local de Moran, evidenciando a correlação espacial entre as taxas *bayesianas* de leptospirose e os indicadores de saneamento básico (cobertura de esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais) nos municípios do estado de Sergipe, entre 2007 e 2022.

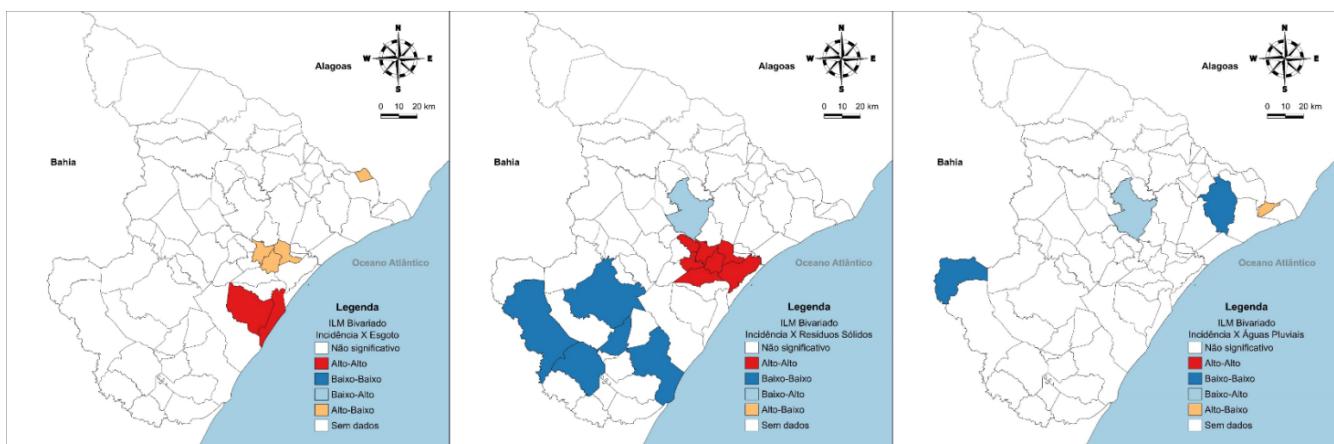
Observa-se a presença de agrupamentos significativos (*clusters*) do tipo alta-alta, principalmente em áreas mais urbanizadas, indicando municípios com elevadas taxas de leptospirose associadas à alta cobertura de saneamento, o que pode apontar para a influência de outros fatores ambientais ou sociais no adoecimento. Por outro lado, municípios classificados como baixa-baixa apresentam, simultaneamente, baixas taxas da doença e baixa cobertura de saneamento, possivelmente associados a áreas rurais com menor densidade populacional e subnotificação.

**Figura 1-** Distribuição das taxas *bayesianas* de leptospirose por 100 mil habitantes e os indicadores sanitários nos municípios do estado de Sergipe no período de 2007 a 2022.



Fonte: DATASUS/SINAM (2024).

**Figura 2-** Índice Local de Moran (LISA map) da correlação entre as taxas *bayesianas* de leptospirose com a porcentagem de atendimento total de esgoto, cobertura de resíduos sólidos e de águas pluviais nos municípios do estado de Sergipe no período de 2007 a 2022.



Fonte: DATASUS/SINAM (2024).

Destacam-se, ainda, áreas com padrão alta-baixa, em que há alta incidência de leptospirose em contextos de baixa infraestrutura sanitária, configurando zonas críticas para ações de vigilância em saúde. Municípios sem correlação estatisticamente significativa aparecem dispersos no estado. Dito isso, tais resultados sugerem a existência de uma distribuição espacial heterogênea da leptospirose no território sergipano, fortemente influenciada pelo acesso desigual aos serviços de saneamento básico.

Em relação aos resíduos sólidos, observou-se autocorrelação direta nos municípios de Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Laranjeiras, Maruim, Riachuelo, Barra dos Coqueiros, Itaporanga d'Ajuda, Estâncio, Lagarto, Propriá e Itabaiana, e inversa em Malhador.

## DISCUSSÃO

O perfil da leptospirose em Sergipe, de 2007 a 2022, mostrou maior prevalência em indivíduos de 20 a 39 anos, com faixa etária economicamente ativa, alinhando-se com dados nacionais que indicam maior incidência entre 20 e 49 anos. A maioria dos casos ocorreu em pessoas pardas (72,5%), refletindo a composição étnica de Sergipe, em que 61,6% da população se declara parda, conforme o Censo 2022 (IBGE, 2022). Neste estudo, observou-se um maior número de casos de leptospirose no estado de Sergipe em indivíduos do sexo masculino, corroborando os estudos de Campos *et al.* (2011) e Souza *et al.* (2011), que indicam que a população masculina é mais afetada por doenças infecciosas. Isto pode estar relacionado às ativi-

dades ocupacionais que favorecem o contato com reservatórios e animais infectados.

Corroborando estudos anteriores Basso e Righi (2015), ao investigar casos de leptospirose entre o período de 2007 e 2011, inferiu que a leptospirose acomete aproximadamente seis vezes mais os homens do que as mulheres. Tal resultado pode ser explicado, devido a uma hipótese fisiológica de que os homens são mais suscetíveis às doenças infecciosas acometidas pela alteração hormonal, a exemplo da testosterona (Campos, 2016).

O perfil da leptospirose no estado de Sergipe revela um maior percentual de casos em indivíduos com idade entre 20 e 39 anos, uma faixa etária considerada economicamente ativa. No Brasil, a faixa etária mais afetada é a de 20 a 49 anos, na qual as pessoas desenvolvem atividades laborais (Brasil, 2024).

Quanto à etnia dos afetados, a maioria dos casos ocorreu em pessoas pardas. No Censo 2022, cerca de 1,36 milhão (61,6%) da população se declarou parda em Sergipe (Brasil, 2024). Aureliano e Santana (2021) afirmam que a região Nordeste possui a maior população de pardos do país, ratificando a maior ocorrência nesse grupo populacional.

A escolaridade predominante foi o ensino fundamental incompleto (56,2%) e as ocupações com maior ocorrência foram: estudantes, desempregados, donas de casa e pedreiros. A leptospirose está relacionada ao baixo nível de escolaridade e associada a problemas ocupacionais com exposição prolongada aos contaminantes ambientais da leptospirose, como lixo, solo e água (Lara *et al.*, 2019; Martins; Spink, 2020; Atil *et al.*, 2020; Brown *et al.*, 2022).

No Brasil, a análise dos dados sobre o risco de leptospirose por grupo ocupacional entre os anos de 2010 e 2015, realizada por Galan *et al.* (2023), identificou os cinco grupos com maior risco ocupacional: 1) coletores de lixo e recicladores; 2) trabalhadores agrícolas, florestais e pesqueiros; 3) trabalhadores da construção civil; 4) pessoas privadas de liberdade; 5) faxineiros e trabalhadores da mineração.

A leptospirose é reconhecida como uma doença ocupacional e está incluída na lista de zoonoses relacionadas ao trabalho pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2023). As atividades ocupacionais mais insalubres, associadas à baixa qualificação e baixa remuneração, contribuem para a impossibilidade de aquisição de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (Freitas *et al.*, 2022).

No que se refere às situações de risco nos 30 dias que antecederam aos primeiros sintomas, a maioria dos pacientes frequentou locais com sinais de roedores e teve contato com água ou lama de enchente, com roedores, terrenos baldios e lixos ou entulhos. Cenário este semelhante aos estudos de Lara *et al.* (2019) e Teles *et al.* (2023), que refletem a tríade da Saúde Única, paciente-ambiente-animal.

A área urbana e o ambiente domiciliar foram registrados como principais locais prováveis de infecção. No Brasil, a doença é prioritariamente urbana e este ambiente fornece um cenário ideal para a transmissão da doença, afetando particularmente as populações de baixa renda que vivem em locais com infraestrutura de saúde precária, saneamento inadequado e infestações de roedores (Rodrigues, 2017; Galan *et al.*, 2023).

De acordo com Pelissari *et al.* (2011), o ambiente familiar é um determinante considerável na transmissão da leptospirose, resultado das precárias condições ambientais no domicílio. Atividades domésticas, como a limpeza do domicílio e os cuidados com o jardim, também podem ser consideradas fatores de risco para a infecção (Ashford *et al.*, 2000).

A revisão sistemática publicada por Mwachui *et al.* (2015), acerca dos fatores determinantes e comportamentais da leptospirose, encontrou fatores associados a más condições de vida, incluindo tanto aspectos ambientais quanto comportamentais que expõem os indivíduos a riscos sanitários e biológicos. Entre os elementos estruturais, destacam-se a presença de pisos de terra, a proximidade de esgoto a céu aberto e a ausência de saneamento básico, os quais favorecem a proliferação de agentes infecciosos e aumentam a vulnerabilidade das populações a diversas doenças. Do ponto de vista comportamental, práticas como andar descalço, manter feridas expostas e a atividade de coleta de lenha sem proteção adequada também representam fatores de risco importantes, uma vez que intensificam o contato direto com ambientes contaminados.

Segundo Rodrigues (2017), em vários países a letalidade por leptospirose pode variar de 5 a 40%. No Brasil, o Ministério da Saúde estima em torno de 9% (Brasil, 2023), de maneira que o Nordeste é a região com a letalidade mais elevada (13,87%) (Santana *et al.*, 2023).

A maioria dos óbitos ocorreu entre homens (83,57%), com idade entre 40 e 59 anos (38,6%), pessoas pardas (62,9%) e en-

sino fundamental completo (35,7%). Santana *et al.* (2023), relacionam a maior letalidade da região Nordeste à baixa escolaridade, à dificuldade de acesso aos serviços de saúde, como também a uma possível subnotificação dos casos.

As taxas de incidência anuais da leptospirose variaram no período do estudo. Esta instabilidade pode estar relacionada às Emergências de Saúde Pública enfrentadas pelo Brasil no período deste estudo. Desde 2005, a OMS declarou seis Emergências de Saúde Pública que refletiram no Brasil. Em 2009, pela epidemia de Influenza (H1N1); em 2014, pelo surto de Ebola e Poliomielite; em 2016, pelo surto do Zika vírus e Febre Amarela; e em 2020, pela Emergência de Saúde Pública pelo Novo Coronavírus (Aith, 2020; Gava *et al.*, 2022).

A precipitação pluviométrica elevada associada à vulnerabilidade socioeconômica são fatores de risco associados à doença (Pellissari *et al.*, 2011). As Regiões de Saúde Nossa Senhora do Socorro e Aracaju registraram as maiores incidências do estado. Quanto aos três municípios sergipanos com maior risco de leptospirose, estes estão inseridos nestas Regiões de Saúde, ou seja, são eles, respectivamente, Riachuelo (Aracaju), Maruim (Nossa Senhora Socorro) e Laranjeiras (Aracaju).

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LD-NSB), todos os cidadãos brasileiros devem ter acesso a serviços que são universais, tais como abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das

águas pluviais urbanas (Brasil, 2021).

Dentre os municípios sergipanos com ocorrência de leptospirose, apenas cinco apresentaram mais de 50% na cobertura no atendimento de esgoto: Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Itabaiana, Estância e Lagarto. O panorama do Saneamento Básico no Brasil expressa que mais da metade da população brasileira é atendida com rede de esgotos (Brasil, 2021). Nesse contexto, o Nordeste está entre as regiões com o menor índice de atendimento. Em Sergipe, por exemplo, essa cobertura varia de 20,1 a 40,0%.

Ademais, somente 10 municípios (Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, Itabaiana, Estância, Lagarto, Tobias Barreto, Itabaianinha, Simão Dias, Propriá e Boquim) obtiveram cobertura entre 50% e 100% na drenagem das águas pluviais. No Brasil, o atendimento desse indicador sanitário foi de 54,3% em 2019 (Brasil, 2021). Mendes e Santos (2022) atribuem os baixos índices à baixa capacidade técnica e operacional dos responsáveis pela drenagem nos municípios, principalmente nos menores e com menos recursos financeiros; baixa participação dos municípios na gestão das águas; e baixa implementação de Plano Diretor de drenagem de águas pluviais.

O Índice Global de Moran identificou dependência direta entre as taxas de leptospirose em Sergipe, com a cobertura de resíduos sólidos, no período do estudo. Portanto, o Índice Global de Moran mostrou que a distribuição da leptospirose em Sergipe não é aleatória, mas sim dependente da cobertura de resíduos sólidos, reforçando a ideia de que melhorias no saneamento e na gestão

do lixo têm efeito direto na redução da doença. Conforme Luzardo *et al.* (2017), este resultado demonstra o relacionamento entre valores de uma variável espacial (atributo) e o valor médio desta variável, expressando correlação espacial direta com a vizinhança de primeira ordem.

Diante de um grande número de áreas, é provável a existência de diferentes tipos de correlação espacial em diferentes sub-regiões. Assim, como o Índice Global de Moran fornece um único valor como medida de associação espacial para todo o conjunto de dados, muitas vezes, é desejável examinar os padrões em minúcias. Para tanto, o Índice Local de Moran é utilizado para facilitar a visualização dos agrupamentos no território e sua significância estatística (Câmara *et al.*, 2004; Luzardo *et al.*, 2017).

A análise espacial entre as taxas *bayesianas* e a cobertura no atendimento de esgoto destaca a significância estatística na classificação Alto-Baixo nos municípios de Divina Pastora, Maruim, Rosário do Catete e Santana do São Francisco, visto que estão cercados por aglomerados com baixa cobertura neste indicador. Em outros termos, este aglomerado de baixa incidência é cercado por vizinhos com alta cobertura neste indicador. De acordo com Luzardo *et al.* (2017), a correlação espacial é dependente dos agrupamentos vizinhos. Logo, neste estudo não é possível atribuir o risco de leptospirose associado à baixa cobertura de resíduos sólidos.

A dependência espacial entre a taxa *bayesiana* de leptospirose e a cobertura da drenagem de águas pluviais relevante para o estudo foram observadas em Ilha das Flores. Com a formação de *cluster* significativo

do tipo Alto-Baixo, pode-se inferir que esse aglomerado está cercado por municípios com baixas coberturas quanto a esse indicador sanitário. Câmara *et al.* (2004) e Luzardo *et al.* (2017) ressaltam que as estatísticas que utilizam o Índice Local de Moran são dependentes dos municípios vizinhos.

Portanto, o estudo assevera que esses municípios com altas incidências para leptospirose, circundados por outros com baixas coberturas quanto aos indicadores sanitários, apresentam maior risco de adoecimento pela leptospirose. De acordo com Melo *et al.* (2011) e Silva e Moreira (2020), cidades sem saneamento básico adequado são mais vulneráveis à contaminação ambiental pelas *leptospiras* e, consequentemente, à transmissão da doença.

## CONCLUSÃO

Portanto, os fatores ambientais e socioeconômicos desempenham um papel crucial na transmissão da leptospirose em Sergipe. A elevada incidência nos meses de chuva, associada à infraestrutura precária e à baixa escolaridade, caracteriza a doença como negligenciada na região. A dinâmica de transmissão, relacionada à contaminação ambiental por urina de roedores, destaca a necessidade de uma abordagem integrada de Saúde Única para controle e prevenção. Este estudo fornece subsídios para a Vigilância Epidemiológica Estadual, incentivando a cooperação intersetorial e o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e promoção da saúde, visando reduzir a incidência e a letalidade da leptospirose em Sergipe.

## AFILIAÇÃO:

1. Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde. Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil, - orcid.org/0000-0002-4230-0066, e-mail: ritaccastro@hotmail.com
2. Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde. Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil, - orcid.org/0000-0003-0478-8264, e-mail: anitasouza581@gmail.com
3. Doutor em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Alagoas, Brasil, - orcid.org/ 0000-0002-2169-7463, e-mail: lucas.smagalhaes@hotmail.com
4. Mestranda em Ciências Aplicadas à Saúde, Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil, - orcid.org/0000-0001-7875-1937, e-mail: paulabarrosvet@yahoo.com.br
5. Doutora em Saúde Pública, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, - orcid.org/0000-0003-4433-5227, e-mail: karinaconceicaoaraujo@gmail.com
6. Doutora em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, Sergipe, Brasil, – orcid.org/0000-0001-6217-9278, e-mail: roseane@academico.ufs.br

## ACESSO ABERTO



Este artigo está licenciado sob Creative Commons Attribution 4.0 International License, que permite o uso, compartilhamento, adaptação, distribuição e reprodução em qualquer meio ou formato, desde que você dê crédito apropriado ao(s) autor(es) original(is) e à fonte, forneça um link para o Creative Licença Commons e inique se foram feitas alterações. Para mais informações, visite o site <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## DECLARAÇÕES:

Concepção: ASS, RCCCT, LSM, APB, KCGMA, RNSC. Redação, Revisão, Supervisão e Aprovação: ASS. Aquisição de financiamento: não houve financiamento. Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflitos de interesse. Aprovação no comitê de ética: Não se aplica.

## REFERÊNCIAS

AITH, F. M. A. Emergências em saúde pública em estados democráticos. **Revista de Direito Sanitário**, v. 20, n. 2, p.1-4, 2020.

ASHFORD, D. A. et al. Asymptomatic infection and risk factors for leptospirosis in Nicaragua. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 63, p. 249-254, 2000.

ATIL, A. et al. Occupational determinants of leptospirosis among urban service workers. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 2, p. 427, 2020.

AURELIANO, N. O. S.; SANTANA, N. M. C. Quem é pardo no nordeste brasileiro? Classificações de “morenidade” e tensões raciais. **Revista Maracanan**, n. 27, p. 94-117, 2021.

BASSO, L. A.; RIGHI, E. Casos de hepatite A e leptospirose no município de Porto Alegre – RS entre os anos de 2007 a 2011. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 11, n. 20, p. 66-84, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Leptospirose**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose/situacaoepidemiologica>. Acesso em: jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.999, de 27 de novembro de 2023. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para atualizar a Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho (LDRT). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 226, p. 99, 29 nov. 2023.

**BRASIL.** Ministério da Saúde. **Situação Epidemiológica.** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose/situacao-epidemiologica>. Acesso em: Ago. 2025.

**BRASIL.** Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil 2021.** Brasília: SNS/MDR, 2021.

BROWN, D. R. *et al.* An outbreak of leptospirosis associated with cattle workers during the wet season, in the Northern Territory of Australia, 2021. **Communicable Diseases Intelligence**, v. 46, 2022.

CÂMARA, G. *et al.* Análise de Dados de Área. In.: CÂMARA, G *et al.* **Análise Espacial de Dados Geográficos.** Brasília: Embrapa, 2004. p. 44.

CAMPOS, H. *et al.* Leptospirose saúde ambiental: saneamento básico e urbanização. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, n. 2, p. 1-15, 2011.

CAMPOS, R. N. S. **Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral em Sergipe e liberação de redes extracelulares de neutrófilos em cães e humanos na infecção por Leishmania infantum.** 93 f. Tese (Pós-Graduação em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2016.

CANO-PÉREZ, E. *et al.* Climatic variability and human leptospirosis cases in Cartagena, Colombia: a 10-year ecological study. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 106, n. 3, p. 785-791, 2021.

FREITAS, V. C. S. *et al.* Epidemiologia da infecção por leptospira no estado de São Paulo de 2010 a 2020. **Revista Cereus**, v. 14, n. 3, 2022.

GALAN, D. I. *et al.* Leptospirosis risk among occupational groups in Brazil, 2010–2015.

**American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 109, n. 2, p. 376-386, 2023.

GAVA, C. *et al.* Prevenção e controle da febre amarela: avaliação de ações de vigilância em área indígena no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, p. e00000521, 2022.

GUTIÉRREZ, J. D. *et al.* Environmental and socioeconomic determinants of leptospirosis incidence in Colombia. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 3, p. e00118417, 2019.

LARA, J. M. *et al.* Leptospirosis in Campinas, São Paulo, Brazil: 2007–2014. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190016, 2019.

LUZARDO, A. J. R.; FILHO, R. M. C.; RUBIM, I. B. Análise espacial exploratória com o emprego do índice de Moran. **GEOgraphia**, v. 19, n. 40, p. 161–179, 2017.

MARTINS, M. H. D. M.; SPINK, M. J. P. Human leptospirosis as a doubly neglected disease in Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 919-928, 2020.

MELO, C. B. *et al.* Espacialização da leptospirose em Aracaju, Estado de Sergipe, no período de 2001 a 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 4, p. 475-480, 2011.

MENDES, A. T.; SANTOS, G. R. **Drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas:** o que falta para o Brasil adotar? Texto para discussão. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

MGODE, G. F. *et al.* Leptospirosis in sugarcane plantation and fishing communities in Kagera, northwestern Tanzania. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 5, p. e0007225, 2019.

MWACHUI, M. A. *et al.* Determinants of leptospirosis transmission: a systematic review.

**PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 9, p. 1-15, 2015.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Leptospirosis: Region of the Americas. **Health Emergencies Department Analysis**. Washington, D.C.: OPAS, 2014.

PELISSARI, D. M. et al. Systematic review of factors associated to leptospirosis in Brazil, 2000–2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 565-574, 2011.

PEREIRA, M. S. N. **Leptospirose canina: estudo soro-epidemiológico de casos com quadro clínico compatível com a doença**. 2019. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2019.

RODRIGUES, C. M. O círculo vicioso da negligência da leptospirose no Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 76, p. 1-11, 2017.

SANTANA, J. S. F. et al. Análise do perfil epidemiológico dos casos de leptospirose no Brasil entre os anos de 2018 e 2022. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 27, n. 1, 2023.

SILVA, P. L.; MOREIRA, S. M. Leptospirose: fatores ambientais que favorecem a sua ocorrência em humanos. **Acervo da Iniciação Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2020.

SOUZA, V. M. M. de et al. Years of potential life lost and hospitalization costs associated with leptospirosis in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, n. 6, 2011.

TELES, A. J. et al. Fatores sociogeográficos e vulnerabilidade à leptospirose no Sul do Brasil. **BMC Saúde Pública**, v. 23, p. 1311, 2023.