Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Perfil epidemiológico da leptospirose e sua associação com condições climáticas e desastres ambientais num município do litoral de Amazônia

Epidemiological profile of leptospirosis and its association with climatic conditions and environmental disasters in a coastal municipality of the Amazon

Perfil epidemiológico de la leptospirosis y su asociación con las condiciones climáticas y los desastres ambientales en un municipio costero de la Amazonía

Victória Kamilly Lima da Silva[1], Karem Beatriz de Oliveira Mantena[1], Gabriela Alves Sales[2], Jocilena Pamela Quadros de Queiroz[2], Luciana Macedo da Silva Gavinho[3], Deisiane Aviz do Nascimento[2], Indira Angela Luza Eyzaguirre[4], Diego Simeone[5], Aldemir Branco de Oliveira Filho[1,2,3].

RESUMO

Objetivo: Definir o perfil epidemiológico da leptospirose em Bragança, Pará, no período de 2014 a 2023, além de correlacionar com condições de clima e desastres ambientais. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, descritivo, analítico e retrospectivo, que analisou os bancos de dados: SINAN, INMET e Atlas Digital de Desastres no Brasil. A principal área de estudo é o município de Bragança, levando em consideração os casos de leptospirose segundo as variáveis: idade, sexo, raça, escolaridade, ambiente provável de infecção, e evolução do caso, além da precipitação, temperatura e desastres ambientais. Foram utilizados os Testes de Shapiro-Wilk e de Regressão Linear Simples para avaliar a associação entre os casos e as outras variáveis. **Resultados:** Foram notificados 46 casos entre 2014 e 2023, sendo mais prevalente nos homens, pardos, entre 20-39 anos, que evoluíram para a cura e residem na área urbana, a escolaridade apresentou falhas na notificação. Ocorreram 6 desastres ambientais, e 2023 foi destaque nas temperaturas máxima (32,73ºC) e mínima (20,7ºC), 2019 teve a maior precipitação (311,25mm). Os testes estatísticos não confirmaram relação entre as variáveis. **Conclusão:** O cenário epidemiológico do município é semelhante ao nacional, porém, houve limitações quanto à qualidade e detalhamento dos dados fornecidos.

Palavras-chave: Epidemiologia, Leptospirose, Mudanças climáticas, Sistemas de informações.

[1] Universidade Federal do Pará, Residência Multiprofissional em Saúde da Mulher e da Criança, Bragança – PA.
[2] Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental, Bragança – PA.
[3] Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais, Belém – PA.
[4] Universidade Federal do Pará, Laboratório de Ecologia do Manguezal, Bragança – PA.
[5] Afya Faculdade de Ciências Médicas, Bragança – PA.

SUBMETIDO EM: 5/2026 | **ACEITO EM: 6/2026** | **PUBLICADO EM: 7/2026**

ABSTRACT

Objectives: To define the epidemiological profile of leptospirosis in Bragança, Pará, from 2014 to 2023, and to correlate it with climate conditions and environmental disasters. Methods: This is a cross-sectional, descriptive, analytical, and retrospective study that analyzed the databases: SINAN, INMET, and the Digital Atlas of Disasters in Brazil. The main area of study is the municipality of Bragança, considering the cases of leptospirosis according to the variables age, sex, race, education, possible infection environment, and case progression, as well as precipitation, temperature, and environmental disasters. The Shapiro-Wilk Test and Simple Linear Regression were used to evaluate the association between the variables. Results: 46 cases were reported between 2014 and 2023, with a higher prevalence among men, mixed-race individuals, aged 20-39, who progressed to recovery and reside in urban areas; educational level showed reporting gaps. There were 6 environmental disasters, and 2023 stood out for the highest maximum (32.73ºC) and minimum (20.7ºC) temperatures, while 2019 had the highest precipitation (311.25mm). The statistical tests did not confirm a relationship between the variables. Conclusion: The epidemiological scenario of the municipality is similar to the national one; however, there were limitations regarding the quality of the provided data.

Keywords: Epidemiology, Leptospirosis, Climate change, Information systems.

RESUMEN

Objetivos: Definir el perfil epidemiológico de la leptospirosis en Bragança, Pará, en el período de 2014 a 2023, y correlacionarlo con las condiciones climáticas y los desastres ambientales. **Métodos:** Se trata de un estudio transversal, descriptivo, analítico y retrospectivo, que analizó las bases de datos: SINAN, INMET y Atlas Digital de Desastres en Brasil. La principal área de estudio es el municipio de Bragança, considerando los casos de leptospirosis según las variables edad, sexo, raza, escolaridad, ambiente probable de infección, y evolución del caso, además de la precipitación, temperatura y desastres ambientales. Se utilizaron las pruebas de Shapiro-Wilk y de Regresión Lineal Simple para evaluar la asociación entre los casos y las otras variables. **Resultados:** Se notificaron 46 casos, siendo más prevalente en hombres, pardos, entre 20-39 años, que se curaron y residen en el área urbana; la escolaridad presentó fallas en la notificación. Ocurrieron 6 desastres ambientales, 2023 destacó por las temperaturas máximas (32,73ºC) y mínimas (20,7ºC), mientras que 2019 tuvo la mayor precipitación (311,25 mm). Las pruebas estadísticas no confirmaron relación entre las variables. **Conclusión:** El escenario epidemiológico del municipio es similar al nacional, pero, hubo limitaciones en cuanto a la calidad de los datos.

Palabras clave: Epidemiología, Leptospirosis, Cambio Climático, Sistemas de Información.

INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença causada por bactérias espiroquetas pertencentes ao gênero *Leptospira* (SYKES JE, et al., 2022). Ela tem sido classificada como uma zoonose emergente, em virtude do aumento do número de casos associados, principalmente, às mudanças climáticas, uma vez que o aquecimento global prolonga a persistência da bactéria no meio ambiente e amplia os habitats de animais reservatórios (GUERRA MA, 2013). Da mesma forma, eventos climáticos, como chuvas intensas e inundações, têm favorecido um aumento substancial na ocorrência dessa doença bacteriana, além de seus padrões sazonais vinculados a precipitações (CUNHA M, et al., 2022).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a taxa epidêmica global de leptospirose humana é de 14 casos a cada 100.000 pessoas por ano, estando entre as principais zoonoses responsáveis por morbidade e mortalidade (BRADLEY EA e LOCKABY G, 2023; COSTA F, et al., 2015). Inicialmente, a leptospirose era mais comum em ambientes rurais, entretanto, em países subdesenvolvidos, com saneamento precário e de clima tropical, a doença tornou-se frequente em áreas urbanas. Nas Américas, estudos mostraram maior prevalência na Colômbia e Brasil, principalmente em áreas de clima quente e úmido (BROWNE ES, et al., 2023). No Brasil, os indivíduos do sexo masculino que tiveram exposição a água ou lama contaminadas

constituem a maior parte dos casos confirmados, totalizando 2.068 notificações em 2023, com uma taxa de letalidade de 9% (BRASIL, 2024). Entre 2010 e 2020, mais de 1.000 casos de leptospirose foram registrados no estado do Pará, seguindo o mesmo perfil visualizado no panorama nacional, e dando destaque para os índices da Região Metropolitana I, onde está localizada a capital do estado – Belém (GUIRELLE YS, et al., 2022).

O contato com animais de estimação ou animais associados a práticas agrícolas pode aumentar o risco de contaminação, tendo em vista a diversidade de reservatórios associados à transmissão da doença (MWACHUI MA, et al., 2015). Entretanto, os roedores são os principais transmissores da leptospirose para os humanos, já que estão presentes em diversas localidades e, quando contaminados, excretam uma grande quantidade de bactérias ao urinar, mesmo após longos períodos da infecção inicial. Sendo assim, a maior parte dos casos humanos estão associados a pessoas que tiveram contato com roedores ou água e lama contaminada pela urina desses animais, aumentando a frequência em situações de alagamentos e inundações (RAJAPAKSE S, 2022).

Após o contato com os contaminantes, a bactéria penetra nas barreiras teciduais por meio de ferimentos ou membranas mucosas do organismo humano, adentrando a corrente sanguínea, o que conduz o paciente à fase leptospirêmica, apresentando sintomas mais gerais. Se o indivíduo infectado não receber o tratamento adequado durante a fase aguda, haverá a progressão para a fase sistêmica, denominada Doença de Weil, na qual ocorre o comprometimento do fígado, dos rins e dos pulmões, caracterizada pela icterícia intensa (HAAKE DA e LEVETT PN, 2015; SAMROT AV, et al., 2021; VK C, et al., 2018). O diagnóstico clínico em indivíduos é fundamental em contextos de surtos e calamidades; entretanto, pode contar com o suporte de exames laboratoriais rotineiros (BHATT M, et al., 2018; SYKES JE, et al., 2022).

A maioria dos casos de leptospirose apresenta sintomas leves e não requer hospitalização, desde que a terapia antimicrobiana seja implementada na fase inicial da enfermidade. Entretanto, essa terapia enfrenta desafios em decorrência da escassez de dados experimentais para a compreensão do patógeno e da doença, principalmente em virtude da dificuldade de cultivo da bactéria e do atraso no diagnóstico. Dessa forma, é fundamental que se implemente a prevenção da exposição a quaisquer possibilidades de infecção, sendo viável a profilaxia farmacológica para grupos populacionais em risco, uma vez que vacinas ainda não estão disponíveis (HAAKE DA e LEVETT PN, 2015; JI Z, et al., 2024; RAJAPAKSE S, 2022).

Na Amazônia, a ação antrópica e as mudanças climáticas são fatores que interferem diretamente na dinâmica de transmissão de agentes causadores de doenças infecciosas e parasitárias. Essa dinâmica ainda é potencializada pelo desmatamento e pela exploração e urbanização desordenada, que alteram os padrões de temperatura e de precipitação na região amazônica, além de tornar precário o saneamento das áreas urbanas, favorecendo a presença e proliferação de vetores e de patógenos, inclusive aqueles disseminados pela água, como a leptospirose (ELLWANGER JH, et al., 2020). Como as mudanças na Amazônia já estão em curso, a situação epidemiológica da doença tende a se agravar, principalmente por oscilações na temperatura e na precipitação da água, favorecendo a disseminação da bactéria pela água (DUARTE JL e GIATTE LL, 2019).

Por estar entre as doenças negligenciadas, a leptospirose afeta principalmente regiões subdesenvolvidas, como o estado brasileiro do Pará, e possui uma alta incidência e aumenta progressivamente em áreas em decorrência das condições climáticas e estruturais, como no município de Bragança que possui precário saneamento básico (CERVEIRA et al., 2020). Entretanto, ainda são poucos os estudos que relacionam as variáveis climáticas aos casos de leptospirose referentes à região amazônica, sendo necessária a análise de dados para elucidar a influência dessas variáveis no comportamento da doença e assim direcionar com maior precisão as estratégias de prevenção mais eficazes.

Baseado nisso, o presente estudo realizou um levantamento dos casos notificados de leptospirose e estabeleceu o perfil epidemiológico dessa doença no município de Bragança, estado do Pará, entre os anos de 2014 e 2023. Ademais, o estudo avaliou a correlação entre a ocorrência dessa doença, as condições climáticas e a incidência de desastres ambientais ocorridos no mesmo intervalo.

MÉTODOS

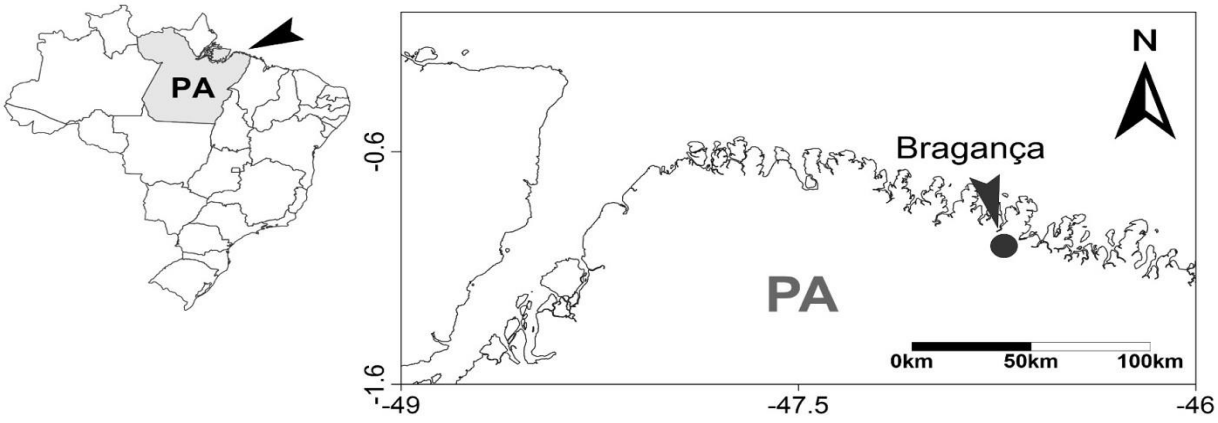
Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico, de cunho retrospectivo, que acessou e analisou bancos de dados secundários. O levantamento de casos notificados de leptospirose entre 2014 e 2023 foi realizado a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), disponível em: https://portalsinan.saude.gov.br/leptospirose, para o qual foram calculados a média e o desvio padrão do número de casos anuais. As variáveis analisadas incluíram o número de casos confirmados, estratificados por idade, sexo, raça/cor, escolaridade, ambiente provável de infecção e evolução do caso.

A área de estudo foi o município de Bragança, localizado no nordeste do estado do Pará, no litoral da Amazônia Brasileira (Figura 1), segundo o Censo do IBGE de 2022, o município possui uma área de 2.124,734 km² e 123.082 habitantes, e segundo dados de 2010, a taxa de esgotamento sanitário adequado na cidade era de apenas 14,5%, além disso, a região possui um clima equatorial úmido, dividido em estação chuvosa e menos chuvosa (SANTOS et al., 2021), apresentando características favoráveis para o surgimento de casos de leptospirose. Os dados de precipitação e temperatura (mínima, média e máxima) desse município foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br, e o Atlas Digital de Desastres no Brasil forneceu informações sobre inundações, alagamentos e enxurradas ocorridos no município de Bragança durante o período de estudo, disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml. Os dados populacionais anuais do município foram extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e utilizados para o cálculo da taxa de incidência estimada, obtida pela divisão do número de casos pela população correspondente, multiplicada por 10.000 para expressar a estimativa anual por 10.000 habitantes.

Todos os dados foram inseridos e organizados no Microsoft Office Excel© e, posteriormente, analisados no software BioEstat 5.3. A normalidade das distribuições foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk, selecionado por sua maior potência em amostras pequenas a moderadas e por ser o critério prévio necessário para validação de métodos paramétricos. Em seguida, foi aplicada regressão linear simples para avaliar a associação entre o número de casos de leptospirose e as variáveis relacionadas ao clima e a desastres, uma vez que esse modelo permite quantificar a magnitude e a direção da relação entre variáveis contínuas, assumindo que os resíduos seguem distribuição normal, premissa verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os resultados foram apresentados em tabelas, de forma a facilitar a observação dos padrões e tendências ao longo do período analisado.

De acordo com a resolução n° 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, este estudo dispensa aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que utiliza dados disponíveis publicamente e de forma agregada, sem a possibilidade de identificação individual.

Figura 1 - Localização geográfica do município de Bragança, estado do Pará (PA), litoral da Amazônia Brasileira.



Fonte: Costa FF, et al., 2026.

RESULTADOS

No total, 46 casos de leptospirose foram notificados entre 2014 e 2023, apresentando uma média 4,6 casos e um desvio padrão de 2,2. O destaque esteve no ano de 2016, que registrou 8 casos e uma incidência estimada de 0,65 por 10.000 habitantes, a maior incidência entre os anos de estudo. Em contrapartida, apesar dos casos notificados em todos os outros anos, não houve nenhum registro em 2021, mas os casos voltaram a ser notificados nos anos seguintes. Na **Tabela 1**, os dados demonstram que não houve grandes variações no número de casos notificados de leptospirose ao longo dos anos de estudo.

Embora o número absoluto de casos de leptospirose seja baixo, a análise das notificações é importante no âmbito da saúde pública, tendo em vista que a leptospirose é uma doença de notificação compulsória e fortemente influenciada pelas condições de clima e moradia das pessoas afetadas.

Tabela 1 - Incidência estimada de leptospirose por 10.000 habitantes entre 2014 e 2023, no município de Bragança, Pará.

Ano	Nº de casos	População estimada	Incidência estimada por 10.000 habitantes
2014	5	120.124	0,41
2015	4	121.528	0,32
2016	8	122.881	0,65
2017	2	124.184	0,16
2018	7	126.436	0,55
2019	5	127.686	0,39
2020	5	128.914	0,38
2021	0	130.122	0
2022	4	123.082	0,32
2023	6	127.308	0,47

Fonte: Silva VKL, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Na **Tabela 2**, as variáveis sociodemográficas e associadas à leptospirose são apresentadas. Essa doença foi mais prevalente entre homens (n = 39), representando mais de 80% dos casos notificados, a raça/cor parda (n = 41) e a faixa etária de 20 a 39 anos (n = 22) apresentaram os maiores valores, o que indica a disseminação da doença entre a mão de obra do país, que é marcada pela presença de homens jovens e pardos.

A escolaridade não foi registrada na maior parte das notificações (n = 31), o que demonstra uma grave falha no preenchimento dos dados pelos profissionais da saúde e provoca dificuldades no desenvolvimento de estudos e de intervenções públicas que dependem destes dados. Porém, quando informada, predominou entre aqueles que não haviam completado o ensino fundamental, revelando a predominância da doença entre as populações mais vulneráveis.

A área residencial com maior número de pessoas com leptospirose foi a urbana (n = 32), com exposição ocorrendo principalmente no ambiente domiciliar, por ser o local com maior risco para exposição a roedores, que são os principais transmissores urbanos da doença.

Por ser uma doença tratável, a maior parte dos casos notificados evoluiu para cura (n = 27), indicando que o diagnóstico é de extrema importância para garantir o tratamento e recuperação dos infectados. Apesar de a notificação ter sido mais completa quando comparada à variável escolaridade, parte dos dados sobre ambiente provável de infecção e evolução foram ignorados durante o preenchimento das fichas de notificações.

Tabela 2 - Levantamento de casos notificados de leptospirose notificados no município de Bragança, Pará, de 2014 a 2023, classificados conforme variáveis sociais, demográficas e associadas à doença.

Variáveis	N	%
Total	46	-
Sexo		
Masculino	39	84,78
Feminino	7	15,21
Raça/Etnia		
Branca	2	4,34
Preta	2	4,34
Parda	41	89,13
Ignorado	1	2,17
Idade (anos)		
< 5	1	2,17
5-9	1	2,17
10-14	1	2,17
15-19	5	10,86
20-39	22	47,82
40-59	14	30,43
60-69	1	2,17
70-79	1	2,17
Escolaridade		
1ª a 4ª série incompleta do EF	4	8,69
4ª série completa do EF	1	2,17
5ª a 8ª série incompleta do EF	4	8,69
Ensino fundamental completo	2	4,34
Ensino médio incompleto	1	2,17
Ensino médio completo	3	6,52
Ignorado	31	67,39
Ambiente provável de infecção		
Urbana	32	69,56
Rural	4	8,70
Ignorada	10	21,74
Evolução		
Cura	27	58,69
Óbito pelo agravo	6	13,04
Ignorado	13	28,26

Fonte: Silva VKL, et al., 2026; dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Além disso, poucos desastres naturais foram registrados durante o período analisado. Na **Tabela 3**, destacam-se os alagamentos registrados nos anos de 2016 a 2020 no município de Bragança, sendo que em 2018 houve três notificações, e uma inundação, ocorrida em 2017, sem registros de enxurradas. O detalhamento dos registros identificou que a maior parte deles foram resultado da elevação do nível dos rios, causando o transbordamento de fossas sépticas e a contaminação dos leitos hídricos. Além disso, os desastres ocorreram entre os meses de dezembro e junho, caracterizado como período de inverno amazônico e marcado por chuvas intensas. Quanto às variáveis climáticas, a temperatura máxima anual apresentou tendência de crescimento progressivo e a temperatura mínima decresceu. Em 2014, elas eram, respectivamente, 31,03 ºC e 22,97 ºC. Entretanto, a temperatura máxima (32,73 ºC) e a temperatura mínima mais elevadas (20,7 ºC) foram registradas no ano de 2023. A maior precipitação anual, em milímetros, ocorreu em 2019 (311,25 mm), enquanto o menor valor dessa variável foi registrada em 2016 (161,09 mm).

Tabela 3 - Dados climáticos e de desastres ambientais referentes ao município de Bragança, Pará, de 2014 a 2023.

Evento	N	
Inundações	1	
Alagamentos	5	
Enxurradas	0	
	Mínimo	**Máximo**
Temperatura média anual	26,15	26,95
Temperatura máxima anual	30,23	32,73
Temperatura mínima anual	20,7	23,49
Precipitação (anual (mm)	161,09	311,25

Fonte: Silva VKL, et al., 2026; dados extraídos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e do Atlas Digital de Desastres no Brasil.

Após a realização do teste de Shapiro-Wilk, os dados apresentaram distribuição normal, o que justificou a utilização da regressão linear simples para avaliar a associação entre o número de casos, as variáveis climáticas e os desastres ocorridos no período. Entretanto, os resultados não indicaram diferença estatisticamente significativa entre os anos, o que não permitiu estabelecer uma associação clara entre o desfecho e as variáveis analisadas.

DISCUSSÃO

No município paraense de Bragança foram notificados 46 casos de leptospirose, com destaque para o ano de 2016, que apresentou o maior número de ocorrências e uma incidência estimada de 0,65 por 10.000 habitantes, e para o ano de 2021, em que não houve nenhuma notificação. Essa distribuição foi semelhante à observada no cenário estadual, em que 2021 também registrou o menor número de casos notificados, embora o pico estadual tenha ocorrido em 2019, com 150 casos de leptospirose (BRASIL, 2024).

Essa redução de casos em 2021 pode estar associada à pandemia da COVID-19, que chegou ao Brasil em 2020 e sobrecarregou os sistemas de saúde, interferindo no diagnóstico, acompanhamento e notificação de outras doenças infecciosas. As medidas de isolamento social podem ter contribuído para a redução da exposição a alguns agravos, mas também há possibilidade de diagnósticos equivocados ou reclassificações, devido ao perfil sintomático inespecífico da leptospirose em sua fase inicial (MELO CMLDE, et al., 2020).

A maior parte dos casos de leptospirose em Bragança ocorreu entre homens de 20 a 39 anos, residentes na área urbana, com maior exposição no ambiente domiciliar. Esses achados estão em consonância com o padrão de distribuição observado no estado do Pará, que registrou a maior parte dos casos entre homens de 20 a 39 anos, provenientes da área urbana e domiciliar da região metropolitana de Belém, composta por 11 municípios (CERVEIRA RA, et al., 2020; GONÇALVES NV, et al., 2016).

Os homens adultos geralmente são os mais afetados devido às suas atividades laborais que aumentam o risco de exposição à doença, assim como os aglomerados urbanos com infraestrutura e saneamento precário facilitam a disseminação da bactéria no ambiente domiciliar (DUARTE JL e GIATTE LL, 2019). Esses dados sugerem que o perfil nacional de distribuição da leptospirose segue um padrão semelhante, evidenciando o grupo populacional que deve ser priorizado nas políticas de prevenção e educação em saúde para reduzir a incidência da doença.

Em relação à evolução dos casos de leptospirose, mais de 50% dos indivíduos evoluíram para a cura, e seis óbitos foram registrados pelo agravo. Nos demais casos notificados, essa variável foi ignorada ou não informada. Em estudo nacional, as Regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram os menores índices de mortalidade quando comparadas às demais regiões, além de registrar uma redução progressiva do número de casos, associada à diminuição da população sem acesso à coleta de esgoto e à água tratada (LINHARES GP, et al., 2024).

No entanto, apesar da existência do Painel Saneamento Brasil, um banco de dados que armazena informações sobre as condições de saneamento dos municípios do país, ele não dispõe de dados atualizados para o município paraense de Bragança, o que dificulta a avaliação da relação entre as

condições de moradia e os indicadores da doença na população e limita o desenvolvimento de estudos mais robustos.

Aproximadamente 89% dos casos de leptospirose ocorreram entre pessoas autodeclaradas pardas, achado também observado em mais de 50% dos casos no município de Belém, embora a variável raça/cor seja frequentemente incompleta ou não informada (GONÇALVES NV, et al., 2016).

Da mesma forma, a escolaridade foi uma variável com grande lacuna na notificação, presente em apenas cerca de 30% das notificações, sendo que, entre os casos com dados preenchidos, a infecção foi mais comum entre indivíduos que não completaram o ensino fundamental, padrão também descrito em estudo realizado no Amazonas (SILVA LA, et al., 2016).

Essa associação entre leptospirose e baixa escolaridade é plausível, uma vez que a doença está fortemente ligada a fatores socioeconômicos: populações com menor escolaridade tendem a ter menor acesso a informações sobre prevenção, deficiência de saneamento básico e maior exposição a atividades laborais e contextos domésticos de risco (LAGES DS, et al., 2019).

A falha na notificação dessas variáveis impacta diretamente a construção de um perfil epidemiológico mais robusto, essencial para orientar políticas públicas eficazes e direcionadas à população mais afetada. Logo, as secretarias municipais devem ter maior cuidado no preenchimento das fichas de notificação de leptospirose e de outros agravos, para possibilitar o desenvolvimento de trabalhos mais completos.

Estudos conduzidos em outros locais do Brasil têm demonstrado correlação entre períodos de maior precipitação, ocorrência de inundações e alagamentos e o aumento da incidência da leptospirose. Em Santa Catarina (SILVA AEP, et al., 2022) e em uma capital da Região Norte (DUARTE JL e GIATTE LL, 2019), observa-se comportamento semelhante, com picos de casos após longos períodos de chuvas intensas que resultaram em inundações, além de relação com a estrutura física dos locais (drenagem, ocupação irregular, adensamento urbano).

No presente estudo, os alagamentos foram mais frequentes, aliados a um aumento progressivo das temperaturas e variações nos índices pluviométricos. Entretanto, como o banco de dados do SINAN não fornece informações sobre o mês de ocorrência dos casos notificados, não foi possível estabelecer uma relação direta entre os períodos de maior precipitação e a ocorrência da doença, o que reforça a necessidade de melhoria na qualidade e granularidade dos registros.

Por ser uma doença frequentemente veiculada pela água, os fatores climáticos influenciam diretamente a dinâmica de transmissão da leptospirose, já que oscilações de temperatura, chuvas intensas e inundações facilitam o contato da população com águas e superfícies contaminadas (DOUCHET L, et al., 2024), especialmente em grandes centros urbanos carentes de saneamento básico. Essas condições aproximam roedores, principais reservatórios, da população vulnerável, fenômeno mais comum em regiões tropicais e países em desenvolvimento, como o Brasil.

Ainda que existam estudos sobre leptospirose na região norte do Brasil, são poucos aqueles que abordam municípios de menor porte, o que pode estar atrelado a falhas de notificação e à carência de dados complementares, como saneamento e moradia, dificuldades também observadas neste estudo. Essa necessidade de aprimorar a qualidade dos sistemas de vigilância epidemiológica, reduzindo as lacunas entre os sistemas locais e nacionais, já foi relatada no município paraense de Bragança (SIMEONE L, et al., 2025).

Apesar da ausência de significância estatística, não significa que não haja relação entre as condições climáticas, de desastres e os casos de leptospirose, porém, para que essa relação possa ser identificada, é necessário que as autoridades competentes sejam alertadas sobre a necessidade de melhorias na alimentação dos bancos de dados, com ênfase na completitude e consistência das informações. A qualificação dos registros permitiria o desenvolvimento de estudos mais completos sobre a leptospirose numa região ou num município, gerando evidências que subsidiem políticas públicas mais eficazes, voltadas à redução da exposição e à mitigação de riscos em populações particularmente vulneráveis.

CONCLUSÃO

Este estudo analisou o perfil epidemiológico da leptospirose no município de Bragança, nordeste do estado do Pará, entre 2014 e 2023, além de correlacionar os casos notificados com as condições climáticas e os desastres ambientais ocorridos na área de estudo. Os resultados indicam que essa infecção bacteriana atingiu pessoas semelhantes às descritas no cenário nacional, com maior prevalência entre homens jovens residentes na área urbana, porém evidenciam também falhas significativas na notificação dos casos e nas variáveis associadas (raça/cor, escolaridade, data de ocorrência, entre outras). Por tratar-se de uma pesquisa baseada exclusivamente em bancos de dados secundários, as análises foram limitadas pela qualidade, completude e nível de detalhamento das informações disponíveis, o que dificultou a avaliação estatística mais robusta da relação entre os casos de leptospirose, as variáveis climáticas e os desastres ambientais. Embora não tenha sido identificada associação estatisticamente significativa entre os casos notificados de leptospirose, as variáveis climáticas e os desastres ambientais analisados, a integração entre dados de saúde, clima e desastres permanece essencial para fortalecer ações preventivas, especialmente em períodos de maior precipitação e risco de exposição ambiental. Além disso, há a necessidade de melhorar a vigilância epidemiológica desse e de outros agravos na região, o que pode ser feito com o preenchimento das fichas de notificação de forma mais criteriosa, garantindo a veracidade e completude dos dados que poderão ser usados em estudos futuros. Assim, apesar das baixas taxas de incidência estimadas na área de estudo, esses valores podem estar subestimados em função das falhas de notificação, reforçando a necessidade de melhoria na qualidade dos registros.

FINANCIAMENTO

Este estudo foi apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pelo Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Complexo da Saúde do Ministério da Saúde do Brasil (DECIT/SECTICS/MS) através do financiamento do projeto de pesquisa “IntegraClima – Integração de dados de clima, saúde e biodiversidade para zoneamento do risco de doenças e ações participativas e integradoras em comunidades tradicionais para conscientização sobre impactos das mudanças climáticas: uma cooperação Brasil-Peru-Moçambique” (Processo nº 444841/2023-7). O autor Diego Simeone recebeu bolsa do CNPQ para desenvolvimento deste estudo (Processo nº 116574/2024-0). A tradução do resumo do português para inglês e espanhol foi feita com o auxílio da inteligência artificial Quillbot, sob a supervisão dos autores.

REFERÊNCIAS

1. BHATT M, et al. Uncommon manifestation of leptospirosis: a diagnostic challenge. BMJ case reports, 2018; bcr-2018-225281.
2. BRADLEY EA, LOCKABY G. Leptospirosis and the environment: A review and future directions. Pathogens, 2023; 12(9): 1167.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Situação Epidemiológica da Leptospirose. 2024.
4. BROWNE ES, et al. Prevalence of human leptospirosis in the Americas: a systematic review and meta-analysis. Revista panamericana de salud publica [Pan American journal of public health], 2023; 47: e126.
5. CERVEIRA RA, et al. Spatio-temporal analysis of leptospirosis in Eastern Amazon, State of Pará, Brazil. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2020; 23: e200041.
6. COSTA FF, et al. Excess weight among adults living in the coastal Brazilian Amazon: prevalence, determinants, and interventions. American Journal of Human Biology, 2026; 38, 3: e70231.
7. COSTA F, et al. Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2015; 9(9): e0003898.
8. CUNHA M, et al. Rainfall and other meteorological factors as drivers of urban transmission of leptospirosis. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2022; 16(4): e0007507.

9. DOUCHET L, et al. Climate-driven models of leptospirosis dynamics in tropical islands from three oceanic basins. PLoS Neglected Tropical Diseases, 2024; 18(4): e0011717.
10. DUARTE JL, GIATTI LL. Epidemiologia e servicos de saude: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil, 2019; 28(1): e2017224.
11. ELLWANGER JH, et al. Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 2020; 92(1): e20191375.
12. GONÇALVES NV, et al. Leptospirosis space-time distribution and risk factors in Belém, Pará, Brazil. Ciencia & Saude Coletiva, 2016; 21(12): 3947–3955.
13. GUERRA MA. Leptospirosis: public health perspectives. Biologicals: journal of the International Association of Biological Standardization, 2013; 41(5): 295–297.
14. GUIRELLE YS, et al. Leptospirose humana: perfil epidemiológico no estado Pará entre 2010 e 2020. Revista Eletrônica Acervo Saúde, 2022; 15(10): e10949.
15. HAAKE DA, LEVETT PN. Leptospirosis in humans. Current topics in microbiology and immunology, 2015; 387:65–97.
16. JI Z, et al. Efficacy and safety of antibiotics for treatment of leptospirosis: a systematic review and network meta-analysis. Systematic reviews, 2024; 13(1): 108.
17. LAGES DS, et al. A baixa escolaridade está associada ao aumento de incapacidades físicas no diagnóstico de hanseníase no Vale do Jequitinhonha. HU Revista, 2019; 44(3): 303–309.
18. LINHARES GP, et al. Burden of leptospirosis in Brazil in the last decade. Revista de Saúde Pública, 2024; 58(1): 53.
19. MELO CMLDE, et al. COVID-19 pandemic outbreak: the Brazilian reality from the first case to the collapse of health services. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, 2020; 92(4): e20200709.
20. MWACHUI MA, et al. Environmental and behavioural determinants of leptospirosis transmission: A systematic review. PLoS neglected tropical diseases, 2015; 9(9): e0003843.
21. RAJAPAKSE S. Leptospirosis: clinical aspects. Clinical medicine (London, England), 2022; 22(1): 14–17.
22. SAMROT AV, et al. Leptospiral infection, pathogenesis and its diagnosis-A review. Pathogens, 2021; 10(2): 145.
23. SANTOS MRS, et al. Socioenvironmental vulnerability to climate change: Conditions of coastal municipalities in Pará State. Ambiente & sociedade, 2021; 24.
24. SILVA AEP, et al. Tendência temporal da leptospirose e sua associação com variáveis climáticas e ambientais em Santa Catarina, Brasil. Ciencia & saude coletiva, 2022; 27(3): 849–860.
25. SILVA LA, et al. Seroprevalence of and risk factors for leptospirosis in the City of Manaus, State of Amazonas, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 2016; 49(5): 628–631.
26. SIMEONE D, et al. The accuracy and consistency of public health data in Brazilian information systems: identification of gaps and challenges to be faced in a municipality in the Amazon region. Frontiers in Public Health, 2025; 13: 1681810.
27. SYKES JE, et al. Role of diagnostics in epidemiology, management, surveillance, and control of leptospirosis. Pathogens, 2022; 11(4): 395.
28. VK C, et al. Leptospirosis in human: Biomarkers in host immune responses. Microbiological Research, 2018; 207: 108–115.