



# REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:  
Investigación, desarrollo y práctica.

## AVALIAÇÃO DA LEPTOSPIROSE E SUA RELAÇÃO COM CHUVAS E SITUAÇÃO DE RISCO ASSOCIADA A ENCHENTES

\* Karoline de Souza Cardoso <sup>1</sup>  
Carlos Magno de Sousa Vidal <sup>1</sup>  
Jeanette Beber de Souza <sup>1</sup>

## EVALUATION OF LEPTOSPIROSIS AND ITS RELATIONSHIP WITH RAIN AND RISK SITUATION ASSOCIATED WITH FLOODING

Recibido el 20 de noviembre de 2022. Aceptado el 19 de mayo de 2023

### Abstract

*Leptospirosis is a disease transmitted by bacteria present in the excreta of infected animals (mainly rodents) and usually presents an increase in its notification rates in rainy and flooding periods. This article aimed to assess whether there is an association between cases of leptospirosis and periods of flooding in the region covered by the 4th Health Regional of Paraná, as well as with the rainfall levels recorded at the site during the period studied. To this end, a survey of epidemiological data made available by the Epidemiological Surveillance Section of the 4th Regional Health (SCVGE/04RS) was carried out, based on the organization and tabulation of information and statistical analysis of the factors of interest. Based on the data, no correlation was found between the incidence of leptospirosis and the risk of contact with water or mud from flooding in the 30 days prior to the first symptoms of the disease, nor with the rates of precipitation accumulated in the period studied. This work showed specific characteristics in relation to the assessed disease that can help managers in the region in decision making for improvements in the areas covered by the addressed theme that can bring benefits to public health.*

**Keywords:** waterborne diseases, leptospirosis, precipitation.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil.

\**Autora correspondal:* Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Campus de Irati. Rua Profª Rosa Zanon de Almeida, Bloco H, Bairro Engenheiro Gutierrez, Irati-PR, CEP: 84.505-677.

Email: [karolinesouza0596@gmail.com](mailto:karolinesouza0596@gmail.com)

## Resumo

A leptospirose é uma doença transmitida por bactérias presentes em excretas de animais infectados (principalmente roedores), ela geralmente apresenta elevação em seus índices de notificação em períodos chuvosos e com enchentes. Neste artigo objetivou-se avaliar se há associação entre casos de leptospirose e períodos de enchente na região contemplada pela 4ª Regional de Saúde do Paraná, assim como com os níveis de precipitação registrados no local durante o período estudado. Para tal, foi realizado o levantamento de dados epidemiológicos disponibilizados pela Seção de Vigilância Epidemiológica da 4ª Regional de Saúde (SCVGE/04RS), a partir da organização e tabulação das informações e análises estatísticas dos fatores de interesse. A partir dos dados não se encontrou correlação significativa entre incidência de leptospirose com a situação de risco de contato com água ou lama de enchente nos 30 dias antecedentes dos primeiros sintomas do agravo e nem com os índices de precipitação acumulados no período estudado. Este trabalho evidenciou características específicas em relação ao agravo avaliado que podem auxiliar os gestores da região na tomada de decisão para melhorias nas áreas contempladas pela temática abordada que podem trazer benefícios para a saúde pública.

**Palavras chave:** doenças de veiculação hídrica, leptospirose, precipitação.

## Introdução

A leptospirose é um agravo infeccioso febril agudo adquirido por meio da exposição direta ou indireta a urina de animais como roedores (principais vetores), bovinos, suínos, ovinos, equinos e cães contaminados ou água e lama com a bactéria espiroqueta *Leptospira*, pertencente a ordem *Spirochaetales* (Brasil, 2014; Brasil, 2022; Oliveira, 2013).

Os sintomas, muitas vezes confundidos com outras doenças como dengue, influenza, febre tifoide, malária, febre amarela, hepatites virais, entre outras, variam, na fase precoce, de febre, dor de cabeça e muscular, falta de apetite, náuseas e vômitos até, na fase tardia, a icterícia, insuficiência renal e hemorragias, caracterizando a Síndrome de Weil, bem como síndrome de hemorragia pulmonar, entre outros (Brasil, 2022).

A infecção ocorre via cutânea, através da pele com lesões ou íntegra quando em contato com água contaminada por longos períodos ou através de mucosas. As formas graves da doença apresentam índices de letalidade de aproximadamente 10% podendo chegar a 50% quando relacionadas com síndrome de hemorragia pulmonar (Brasil, 2014).

No Brasil, a doença é endêmica (presente em um espaço limitado que pode ser, por exemplo, uma região ou estado), ocorrendo durante todos os meses, e pode tornar-se epidêmica (os casos aumentam repentinamente em um local em um determinado momento) em períodos chuvosos, principalmente em áreas vulneráveis a enchentes com saneamento inadequado e alta infestação de roedores. Trata-se de um grande problema de saúde pública, com elevada importância social

e econômica devido sua alta letalidade e custo hospitalar para tratamento (Brasil, 2014; Brasil, 2022; Flores *et al.*, 2020; Magalhães e Acosta, 2019).

De acordo com a Portaria nº 1.061, de 18 de maio de 2020 (Brasil, 2020), a notificação de leptospirose é compulsória, tendo que ser realizada em até 24 horas após a suspeita ou confirmação, os dados são inseridos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), do Datasus, com base na ficha de notificação preenchida no momento de atendimento ao paciente (Magalhães e Acosta, 2019).

Entre 2010 e 2020 foram registrados 39.270 casos da doença no país, com uma média de 3.734 casos por ano, com a letalidade média do período chegando a 8,7%. As regiões sul e sudeste destacaram-se com os maiores índices, provavelmente pela forma de urbanização desordenada, que geralmente cria ambientes mais vulneráveis, destaca-se que a maioria das ocorrências foram observadas na faixa etária de 20 a 49 anos (Brasil, 2021).

Pesquisas evidenciam o fato de a leptospirose estar associada a períodos chuvosos com inundações, ocupação de áreas irregulares vulneráveis, saneamento inadequado, como inexistência de coleta de resíduos, entre outros fatores ambientais e socioeconômicos (Ghizzo Filho *et al.*, 2018; Portela *et al.*, 2020; Guimarães *et al.*, 2014; Oliveira, 2013).

Segundo Silva, A. *et al.* (2022), em países desenvolvidos, com alta renda, a doença está relacionada, geralmente, a atividades esportivas, ocupacionais e de lazer no campo, enquanto que em países em desenvolvimento, como o Brasil, as causas estão associadas a problemas de urbanização desordenada, desastres hidrológicos e infraestrutura sanitária deficitária.

Ainda, de acordo com Almeida *et al.* (1994), a leptospirose também é uma doença de risco ocupacional, que expõe trabalhadores das redes de abastecimento de água e de esgotos e da limpeza pública, como coletores de lixo e varredores, entre outros, mais expostos à infecção.

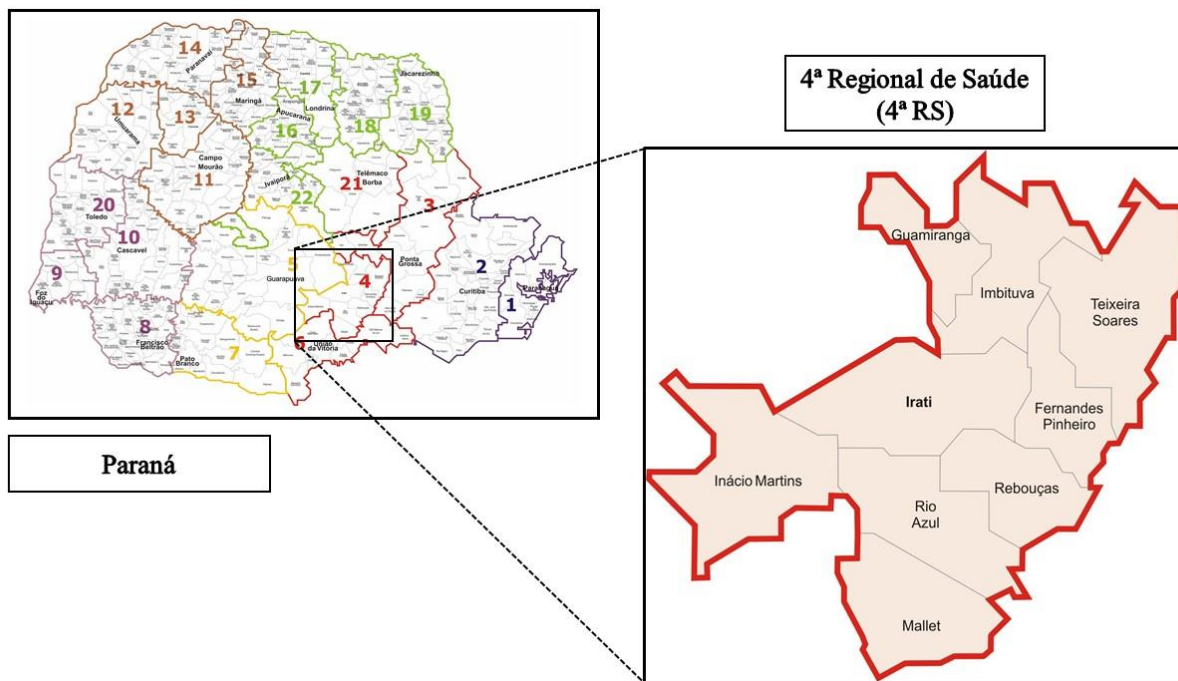
Assim, estudos sobre a ocorrência desse agravo à saúde sendo avaliado sob a perspectiva de sua associação com chuvas e enchentes em diferentes regiões do país torna-se importante para auxiliar os gestores da saúde pública na tomada de decisão quanto a ações de prevenção e controle de riscos que possam ser evitáveis.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar a ocorrência e a taxa de incidência de casos de leptospirose, pela primeira vez, na área abrangida pela 4ª Regional de Saúde do Paraná (4ª RS) e verificar sua relação com situação de risco associadas a enchentes na área e com os índices de precipitação no local, entre os anos de 2014 e 2019.

## Metodologia

### Considerações iniciais

Nesta pesquisa foi realizado um estudo epidemiológico do tipo ecológico, utilizando como referência geográfica para definição da unidade de informação a 4ª Regional de Saúde do Paraná (4ª RS), que é composta pelos municípios Irati (sede), Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Ibituva, Inácio Martins, Mallet, Rebouças, Rio Azul e Teixeira Soares, como pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1.** Municípios pertencentes a 4ª Regional de Saúde do Paraná (4ª RS). *Fonte: Adaptado de Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR, 2022).*

Esta região encontra-se na Mesorregião Sudeste do Paraná, com sua maior extensão apresentando o clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb), com verões amenos e invernos com geadas frequentes e severas, sem estação seca, com temperatura média de 17 °C e precipitações distribuídas entre os meses com um somatório total entre 1400 e 1600 mm (Ipardes, 2004).

Os dados utilizados para a pesquisa foram secundários, fornecidos pela Seção de Vigilância Epidemiológica da 4ª Regional de Saúde (SCVGE/04RS), que relataram que possuíam uma quantidade significativa de informações sobre ocorrências de leptospirose que poderiam ser utilizados para este trabalho.

Foi analisada a associação entre a incidência de leptospirose e períodos de enchentes, a partir de informações sobre situações de risco relacionadas ao contato com água ou lama de enchentes 30 dias antes dos primeiros sintomas da doença na região, assim como com os índices de precipitação do local, entre o período de 2014 a 2019.

#### Levantamento dos dados

Os dados sobre ocorrência de leptospirose e seus casos possivelmente relacionados a contato com água ou lama de enchentes foram disponibilizados a partir das informações das fichas do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN NET).

Foram disponibilizadas tabelas com informações referentes a data dos primeiros sintomas da doença, situações de risco ocorridas nos 30 dias que antecederam os primeiros sintomas, como, por exemplo, contato com água ou lama de enchente, que foi utilizada como base para contabilização de casos possivelmente relacionados com esses eventos, entre outras informações.

Os dados referentes a população de cada município avaliado foram obtidos através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).

Já os dados de alturas de precipitação mensal, em milímetros, por ano, de cada cidade, foram obtidos por meio do Sistema de Informações Hidrológicas do Paraná (SIH-WEB), versão v1\_0\_223, de 2020, disponibilizado na internet pelo Instituto Água e Terra (IAT) (IAT, 2022).

Nessa base de dados não foram encontradas séries históricas dos municípios de Fernandes Pinheiro e Rio Azul referentes aos anos analisados, sendo assim, os dados desses locais não foram levados em consideração no momento da avaliação da relação dos casos de leptospirose com essa variável de estudo. Além disso, foi utilizada a defasagem de 1 mês nos dados de precipitação para avaliação, visto que a doença possui um período de incubação de cerca de 30 dias (Brasil, 2014).

#### Análise dos dados

Para a sistematização, compilação e análise das informações levantadas foi utilizado o *software Microsoft Excel*, possibilitando que os dados fossem colocados em planilhas e expressos por meio de tabelas e gráficos.

Após a organização das informações, também foram calculadas as taxas de incidência acumulada (I) de leptospirose, conforme demonstrada na Equação 1 (OPAS, 2010):

$$I = \frac{NCN}{NPR} \times \text{fator}$$

Equação (1)

Em que:

I = incidência acumulada a cada mil habitantes;

NCN = número de casos novos do agravo durante o período estudado (cada ano);

NPR = número de pessoas sob risco de desenvolver o agravo durante o período especificado (população estimada de cada ano);

fator = 100, 1000, 10000, 100000 ou mais habitantes a depender da frequência de casos.

### Análise estatística dos dados

Para análise de correlação dos dados primeiramente foi avaliada a premissa de normalidade através do teste de *Shapiro-Wilk*, em seguida, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de *Pearson* ( $r$ ) para os dados normais e o Coeficiente de Correlação de *Spearman* ( $\rho$ ) para avaliação das variáveis que não possuíam distribuição normal.

O nível de significância ( $p$ ) utilizado para todos os testes foi de 5%, ou seja, para que a correlação fosse considerada significativa era necessário que o valor de  $p$  fosse menor que 0.05. Os dados foram analisados com o auxílio do ambiente *RStudio* versão 4.2.0.

### Resultados e discussão

Na Tabela 1, são apresentados os dados das notificações de leptospirose, nos municípios pertencentes à 4ª Regional de Saúde do Paraná, entre os anos de 2014 e 2019.

De acordo com a Tabela 1 foram identificados 182 casos da doença, entre 2014 e 2019, na região composta pela 4ª Regional de Saúde do Paraná. Observa-se que 60.44% das notificações pertencem a Irati, que apresenta a maior população na região e a segunda maior incidência média a cada mil habitantes (0.31). Em contrapartida, Inácio Martins foi o município que apresentou o menor número de casos, apenas 2, correspondendo a 1.10% do total. Observou-se ainda que Fernandes Pinheiro foi o município com maior incidência média (0.37 casos a cada mil habitantes), ficando com um valor um pouco maior do que Irati.

O cálculo da taxa de incidência média de leptospirose na região, a cada cem mil habitantes, permitiu alcançar valores que variaram de 13.81, em 2018, a 24.34 casos por cem mil habitantes, em 2016. Esses valores ficaram bem acima da média brasileira entre 2010 e 2020, que foi de 2.1/100000 hab. (Brasil, 2021), e também acima da incidência média no Paraná, no período entre 2007 e 2017, que foi de aproximadamente 2.98 casos por cem mil habitantes, de acordo com Sugiura (2019).

**Tabela 1.** Número de notificações de casos de leptospirose e sua incidência média, entre 2014 e 2019, nos municípios da 4ª RS.

Município	Total	%	População média (hab.)	Incidência média (a cada 1000 hab.)
F. Pinheiro	13	7.14	5851	0.37
Guamiranga	4	2.20	8579	0.08
Imbituva	7	3.85	31604	0.04
I. Martins	2	1.10	11251	0.03
Irati	110	60.44	60105	0.31
Mallet	11	6.04	13611	0.13
Rebouças	6	3.30	14890	0.07
Rio Azul	23	12.64	15089	0.25
T. Soares	6	3.30	11808	0.08
<b>TOTAL</b>	<b>182</b>	<b>100.00</b>	<b>172788</b>	<b>-</b>

Fonte: Os autores, 2022.

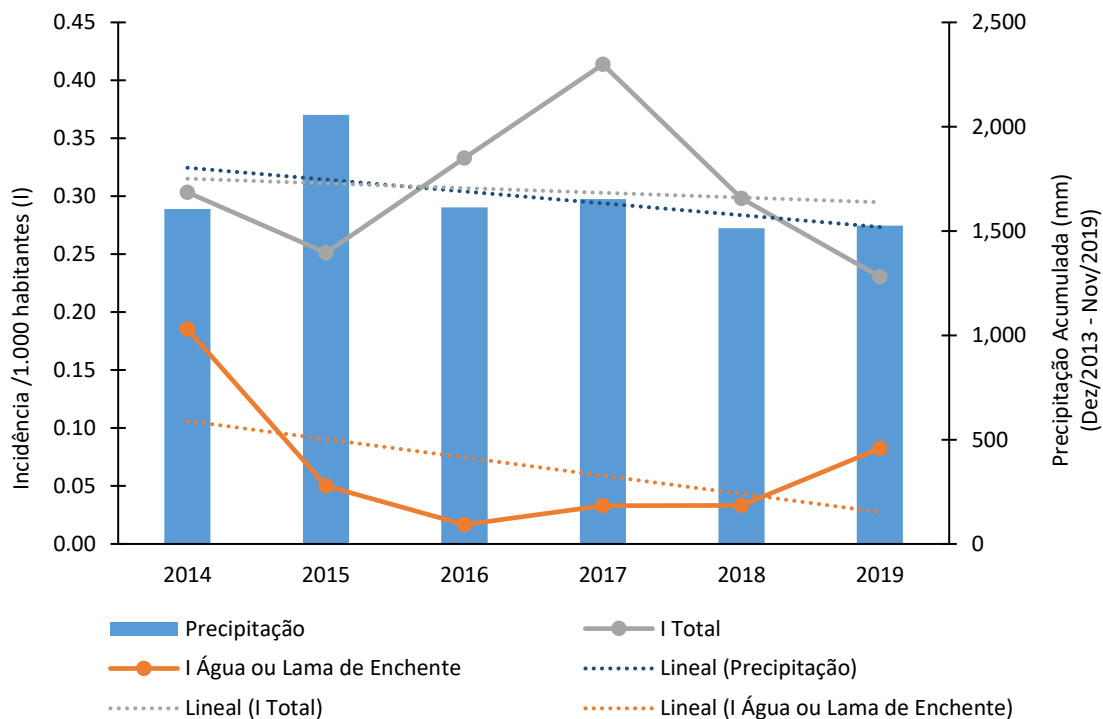
No período de realização desta pesquisa não foram identificadas publicações que embasassem as causas de índices tão elevados na região, contudo observou-se que, já em 2013, os gestores da saúde da 4ª RS alertavam que a área possuía os maiores índices de infecção por leptospirose e hantavirose, sendo esta última também uma doença causada por roedores, com a realização de treinamentos específicos de profissionais da saúde para diagnóstico e prevenção contra esses agravos (Irati, 2013).

Os dados observados permitiram inferir que os índices de notificação de leptospirose mantiveram-se elevados na região, sendo necessária atenção por parte dos gestores, com avaliação das vulnerabilidades ligadas à temática e o desenvolvimento de ações para o melhor controle da situação.

#### Avaliação em relação ao município de Irati-PR

Devido ao elevado número de casos em Irati, realizou-se uma análise mais direcionada a este município, e os resultados podem ser visualizados na Figura 2.

Observou-se a maior incidência acumulada de casos leptospirose no ano de 2017, já as notificações em que o infectado teve contato com água ou lama de enchente até 30 dias antes do início dos sintomas apresentaram maior taxa de incidência em 2014, ano em que ocorreram enchentes em grande parte da região (Freitas, 2018).



**Figura 2.** Incidência de leptospirose, de 2014 a 2019, e precipitação acumulada, de dez/2013 a nov/2019, em Irati-PR. Fonte: Os autores, 2022.

A análise da Figura 2 permite concluir que o período com maior índice de precipitação acumulada ocorreu entre dez/2014 e nov/2015, com 2056.60 mm, cerca de 395.40 mm acima da média do período avaliado, que foi de 1661.18 mm.

Mesmo não sendo detectada correlação estatisticamente significativa entre leptospirose e os demais fatores avaliados, sabe-se, com base em muitos estudos (Duarte e Giatti, 2019; Silva. A. *et al.*, 2022), que as condições climáticas não devem ser ignoradas na prevenção quanto a este agravo.

Além disso, como medidas simples para o controle e prevenção contra leptospirose, podem ser adotadas, em Irati e região, e outras localidades, evitar o contato com águas provenientes de enchentes e esgotos, não brincar ou nadar em lagos e córregos cujas águas apresentam qualidade duvidosa, não descartar resíduos e/ou armazenar entulho nos quintais de casa, guardar alimentos em lugares protegidos de roedores, colocar telas em ralos para o evitar o acesso desses animais,



desinfetar e vedar caixas d'água, vedar frestas e aberturas em portas e paredes e, também, que técnicos especializados possam aplicar raticidas em locais afetados com histórico de casos dessa doença (Paraná, 2022).

#### Avaliação da região abrangida pela 4ª RS

Avaliando toda a região contemplada pela 4ª RS, não foi observada correlação significativa utilizando o coeficiente de correlação linear de *Pearson* ( $r \cong -0.026$ ;  $p = 0.96$ ) entre a incidência de casos totais de leptospirose e a parcela em que os indivíduos tiveram contato com água ou lama de enchente nos 30 dias antecedentes dos sintomas durante o período estudado (2014-2019).

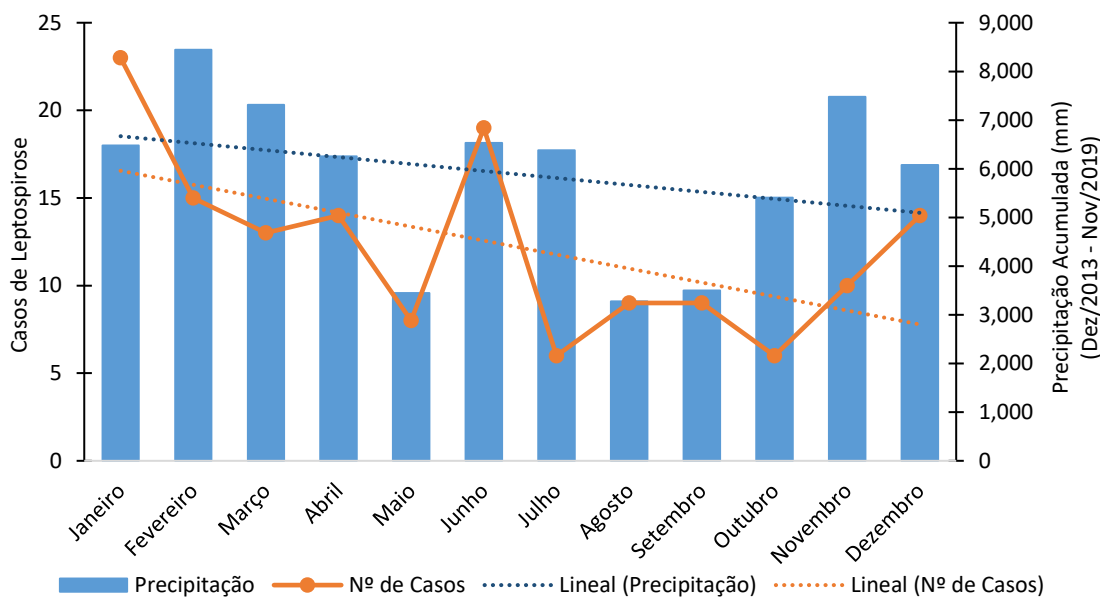
Uma hipótese para a possível explicação desse fato pode ser a subnotificação de casos, visto que os pacientes no momento de responder sobre os fatores de risco vivenciados 30 dias antes podem não lembrar de detalhes, esta situação faz parte de uma das desvantagens de estudos epidemiológicos que utilizam dados secundários, que é conhecida como viés da informação, na qual podem ocorrer erros no recordatório ou do entrevistador que acabam causando a classificação incorreta da possível exposição (Paula, 2019).

Já em relação a avaliação de associação entre ocorrência de leptospirose e precipitação acumulada durante o período estudado para a região, com exceção dos municípios de Fernandes Pinheiro e Rio Azul que não tinham os dados pluviométricos necessários, foi gerada a Figura 3, em que é possível verificar que os maiores números de casos do agravo ocorreram entre os meses de janeiro e junho, com 23 e 19 observações respectivamente. Já os menores índices foram obtidos entre julho e outubro, ambos com 6 casos registrados.

Como observado, os maiores picos para precipitação acumulada, por sua vez, ocorreram nos meses de janeiro e outubro, com 8443 e 7479 mm, respectivamente. Enquanto isso, os menores índices foram observados nos meses de abril, com 3449.60 mm, e julho, com 3276 mm, ainda, a média de precipitação no período contemplado foi de 5881.90 mm.

Na avaliação da existência de associação entre as variáveis “leptospirose” e “precipitação acumulada”, também não foi encontrada correlação significativa utilizando o coeficiente de correlação linear de *Pearson* ( $r \cong 0.44$ ;  $p \cong 0.15$ ).

Esses resultados vão em desencontro com a maioria dos estudos realizados na literatura, que demonstram a existência de correlação entre leptospirose e índices de precipitação e/ou enchentes (Gutiérrez e Martínez-Veja, 2018; Moreira *et al.*, 2019; Naing *et al.*, 2019).



**Figura 3.** Ocorrência de leptospirose, de 2014 a 2019, e precipitação acumulada, de dez/2013 a nov/2019, na área abrangida pela 4ª RS, com exceção dos municípios de F. Pinheiro e Rio Azul.

Fonte: Os autores, 2022.

Isso possivelmente pode ser explicado pelo fato deste agravo apresentar no conjunto de suas causas múltiplos fatores determinantes relacionados a questões socioambientais que vão além dos aspectos climáticos, como urbanização desordenada, precariedade ou inexistência de saneamento básico, entre outros (Busato *et al.*, 2017; Lara *et al.*, 2019; Teixeira *et al.*, 2014).

Gonçalves *et al.* (2016, p. 3950) que estudaram a distribuição de leptospirose e sua relação com fatores de riscos socioambientais em bairros de Belém, no Pará, entre 2007 e 2013, afirmaram que “[...] a maior concentração da doença ocorreu em áreas onde existe ausência de coleta de resíduos sólidos domiciliares (26%), esgoto (22%) e água encanada (38%)”.

Silva, J. *et al.* (2022) avaliaram a transmissão de leptospirose através de uma abordagem multidimensional, considerando graus de salubridade ambiental, em alguns bairros de Salvador e concluíram que fatores como precariedade em serviços de drenagem urbana, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos possuem grande influência na proliferação dessa doença, sendo necessário disponibilizar saneamento básico de qualidade para a prevenção e controle do agravo, assim como levar em consideração condições de caráter socioeconômico, físico-natural e culturais nas tomadas de ação.

Nesse sentido, infere-se que a ocorrência de leptospirose na região constituída pela 4ª Regional de Saúde do Paraná estatisticamente não tem vinculação direta com índices de precipitação e contato com água ou lama de enchentes, ainda assim, estudos futuros devem ser realizados para a avaliação da associação entre os casos e outros fatores de risco, como contato com roedores, criação de animais, contato com plantio e colheita, situação de vulnerabilidade, como falta de acesso a saneamento adequado, entre outras situações.

Além disso, mais uma vez reforça-se a importância do saneamento ambiental para o controle da leptospirose e outros agravos, pois ele tem como objetivo proporcionar a salubridade ambiental e melhorar a qualidade de vida das pessoas através de saneamento básico, ações socioambientais e de preservação do meio ambiente, incluindo educação ambiental entre outras medidas (Brasil, 2010).

Endossando o fato da necessidade de se investir em saneamento ambiental, o Atlas de Saneamento elaborado pelo IBGE identificou que foram notificados 11881430 casos de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) no Brasil, entre 2008 e 2019, com 4877618 internações no Sistema Único de Saúde (SUS). De acordo com o documento, essas enfermidades, entre elas a leptospirose, foram responsáveis por 0.9% de todos os óbitos ocorridos no país durante o período estudado (IBGE, 2021).

Logo, levando-se em consideração os dados avaliados com o desenvolvimento deste trabalho em relação aos municípios da 4ª RS, recomenda-se que os gestores desenvolvam políticas públicas nessa temática a fim de diminuir os índices de ocorrência dessa doença na área estudada.

Além disso, Sugiura (2019) afirma que como medida preventiva é essencial que trabalhadores expostos à infecção sejam conscientizados quanto a importância da utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) e que a identificação e tratamento de animais infectados pode reduzir o risco de contaminação de humanos e outros animais. Também salienta que, em períodos de chuva intensa e enchentes, medidas emergenciais como realocação de pessoas expostas e quimioprofilaxia são importantes para minimizar a veiculação de leptospirose por meio da água.

## Conclusões

Com a realização deste trabalho concluiu-se que:

- Não foi encontrada correlação significativa entre incidência de leptospirose com a situação de risco de contato com água ou lama de enchente nos 30 dias antecedentes dos primeiros sintomas do agravo e nem com os índices de precipitação acumulados no período estudado.

- A pesquisa evidenciou características em relação ao agravo avaliado que podem auxiliar os gestores da região estudada na tomada de decisão para melhorias nas áreas contempladas pela temática abordada que podem trazer benefícios para a saúde pública local. Sendo importante serem desenvolvidas atividades que proporcionem um saneamento ambiental adequado para todos.
- Outros trabalhos devem ser desenvolvidos na região para um melhor entendimento dos fatores que influenciam no aparecimento da leptospirose com o objetivo de prevenção, controle e minimização da sua ocorrência.

### Referências bibliográficas

- Almeida, L. P., Martins, L. F. S., Brod, C. S., Germano, P. M. L. (1994) Levantamento soropidemiológico de leptospirose em trabalhadores do serviço de saneamento ambiental em localidade urbana da região sul do Brasil, *Rev. Saúde Pública*, **28**(1), 76-81. Acesso em: 06 jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101994000100009>
- Brasil. Fundação Nacional de Saúde (2010) *Impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um saneamento ambiental inadequado*. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 246 p. Acesso em: 26 fev. 2022. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/estudosPesquisas\\_ImpactosSaude.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf)
- Brasil. Ministério da Saúde (2020) *Portaria nº 1.061. de 18 de maio de 2020*. Revoga a Portaria nº 264, de 17 de fevereiro de 2020, e altera a Portaria de Consolidação nº 4/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir a doença de Chagas crônica, na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Acesso em: 08 mai. 2022. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061\\_29\\_05\\_2020.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2020/prt1061_29_05_2020.html)
- Brasil. Ministério da Saúde (2022) *Leptospirose*. Acesso em: 17 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose>
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde (2021) *Boletim Epidemiológico: Doenças tropicais negligenciadas*. n. esp., ISSN 9352-7864, 76 p. Acesso em: 24 jan. 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/especiais/2021/boletim\\_especial\\_doencas\\_negligenciadas.pdf](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/boletins-epidemiologicos/especiais/2021/boletim_especial_doencas_negligenciadas.pdf)
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis (2014) *Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico*. Brasília : Ministério da Saúde, 44 p. Acesso em: 07 fev. 2022. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/leptospirose-diagnostico-manejo-clinico2.pdf>
- Busato, M. A., Schabat, F. M., Lunkes, E. F., Lutinski, J. A., Corrallo, V. S. (2017) Incidência de leptospirose e fatores associados no município de Chapecó. Santa Catarina, Brasil. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, **7**(4), 221-226. Acesso em: 20 jun. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17058/reci.v7i4.7838>
- Duarte, J. L., Giatti, L. L. (2019) Incidência da leptospirose em uma capital da Amazônia Ocidental brasileira e sua relação com a variabilidade climática e ambiental, entre os anos de 2008 e 2013. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, **28**(1). Acesso em: 10 mai. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742019000100009>

- Flores, D. M., Flores, L. M., Romanielo, A. F. R., Dutra, G. S., Souza, A. V., Finta, A. L., Lima, D. K. F. (2020) Epidemiologia da Leptospirose no Brasil 2007 a 2016. *Brasilian Journal of Health Review*, **3**(2), 2675-2680. Acesso em: 11 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-114>
- Freitas, A. R. (2018) *Identificação de áreas potencializadoras de inundações e enxurradas: uma proposta metodológica aplicada na Bacia Arroio dos Pereiras, Irati PR*. Tese (doutorado em Geografia – Área de Concentração – Gestão do Território) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 150 f.
- Ghizzo Filho, J., Freitas, P. F., Nazário, N. O., Pinto, G. A., Nunes, R. D., Schindwein, A. D. (2018) Análise temporal da relação entre leptospirose, níveis pluviométricos e sazonalidade, na região da grande Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2005-2015. *Arquivos Catarinenses de Medicina*, **47**(3), 116-132. Acesso em: 14 jan. 2022. Disponível em: <https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/457/278>
- Gonçalves, N. V., Araujo, E. N., Sousa Júnior, A. S., Pereira, W. M. M., Miranda, C. S. C., Campos. P. S. S., Matos, M. W. S., Palácios, V. R. C. M. (2016) Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de risco em Belém, Pará, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, **21**(12), 3947-3955. Acesso em: 21 jun 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152112.07022016>
- Guimarães, R. M., Cruz, O. G., Parreira, V. G., Mazoto, M. L., Vieira, J. D., Asmus, C. I. R. F. (2014) Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, Brasil, 2007-2012. *Ciência & Saúde Coletiva*, **19**(9), 3683-3692. Acesso em: 19 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014199.06432014>
- Gutiérrez, J. D., Martínez-Vega, R. A. (2018) Spatiotemporal dynamics of human leptospirosis and its relationship with rainfall anomalies in Colombia, *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, **12**(3), 115-123. 2018. Acesso em: 15 de abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/trstmh/try032>
- IAT, Instituto Água e Terra. Sistema de Informações Hidrológicas (2022) *Pluviometria – Relatório de Alturas de Precipitação (mensal)*. Acesso em: 03 fev. 2022. Disponível em: <http://www.sih-web.aguasparana.pr.gov.br/sih-web/gerarRelatorioAlturasMensaisPrecipitacao.do?action=carregarInterfacelInicial>
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de Geografia e Coordenação de Recursos Naturais e Meio Ambiente (2021) *Atlas de saneamento: abastecimento de água e esgotamento sanitário*. Rio de Janeiro: IBGE, 3ª ed., 192 p. Acesso em: 03 mai. 2022. Disponível em: [http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/estudosPesquisas\\_ImpactosSaude.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf)
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Estimativas de População (2022) *Tabela 6579 - População residente estimada*. Acesso em: 03 fev. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>
- Ipardes, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2004) *Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudeste Paranaense*. – Curitiba: BRDE, 133 p. Acesso em: 12 dez. 2021. Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/leituras\\_reg\\_meso\\_sudeste.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/leituras_reg_meso_sudeste.pdf)
- Irati (2013) *Profissionais de saúde são capacitados para diagnosticar leptospirose e hantavirose*. Acesso em: 30 mai. 2022. Disponível em: [https://irati.pr.gov.br/noticiasView/350\\_noticia.html](https://irati.pr.gov.br/noticiasView/350_noticia.html)
- Lara, J. M., Zuben, A. V., Costa, J. V., Donalísio, M. R., Francisco, P. M. S. B. Leptospirose no município de Campinas, São Paulo, Brasil: 2007 a 2014 (2019) *Revista Brasileira de Epidemiologia*, **22**. Acesso em: 15 mai. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190016>
- Magalhães, V. S., Acosta, L. M. W. (2019) Leptospirose humana em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, de 2007 a 2013: caracterização dos casos confirmados e distribuição espacial. *Epidemiol. Serv. Saúde*, **28**(2). Acesso em: 11 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742019000200019>
- Moreira, F. S. A., Ferreira, G. R. B., Dias, L. C., Vitorino, M. I. (2019) Variabilidade da precipitação na Cidade de Belém-PA e sua relação com a incidência de Leptospirose. *Revista Brasileira de Geografia Física*, **12**(01), 071-080. Acesso em: 15 mai 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbge/article/view/234853>

- Naing, C., Reid, S. A., Aye, S. N., Htet, N. H., Ambu, S. (2019) Risk factors for human leptospirosis following flooding: A meta-analysis of observational studies. *PlosOne*, **14**(5), 1-15. Acesso em: 15 mai. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217643>
- Oliveira, T. V. S. (2010) *Fatores Socioambientais Associados a Eventos Hidrometeorológicos Extremos na Incidência de Leptospirose no Município do Rio de Janeiro – 1997 a 2009. Um estudo de caso*. Tese (doutorado em ciências na área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro.
- OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde (2010) *Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades. Módulo 3: medida das condições de saúde e doença na população*. Brasília-DF, 94 p. Acesso em: 20 nov 2021. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/modulo\\_principios\\_epidemiologia\\_3.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_3.pdf)
- Paraná, Secretaria da Saúde (2022) *Leptospirose*. Acesso em: 08 mai. 2022. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Leptospirose>
- Paula, T. (2019) *Vieses em estudos epidemiológicos*. Centro de Apoio à Pesquisa no Complexo de Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – CAPCS – UERJ. Acesso em: 08 ago. 2022. Disponível em: <http://www.capcs.uerj.br/vieses-em-estudos-epidemiologicos/>
- Portela, F. C., Kobiyama, M., Goeri, R. F. (2020) Panorama brasileiro da relação entre leptospirose e inundações. *Geosul*, **35**(75), 711-734. Acesso em: 12 jan. 2022. Disponível em: <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n75p711>
- SESA/PR, Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (2022) *Mapas - Regionais de Saúde – PR*. Acesso em: 04 mar. 2022. Disponível em: [https://saude.mppr.mp.br/arquivos/File/rs/3\\_mapas.htm](https://saude.mppr.mp.br/arquivos/File/rs/3_mapas.htm)
- Silva, A. E. P., Latorre, M. R. D. O, Chiaravalloti Neto, F., Conceição, G. M. S. (2022) Tendência temporal da leptospirose e sua associação com variáveis climáticas e ambientais em Santa Catarina, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, **27**(3), 849-860. Acesso em: 19 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022273.45982020>
- Silva, J. C. S., Borja, P. C., Costa, F., Palma, F. A., Santana, R., Nery Jr., N. R. R., Sacramento, G., Oliveira, D. S., Cruz, J. S., Wunder Jr., E. A., Reis, M. G., Ko, A. I. (2022) Índice de salubridade ambiental e a ocorrência da leptospirose: um estudo em bairros populares de Salvador – Bahia. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica*, **15**(2), 1013-1027. Acesso em: 20 jun. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2022.15.2.79116>
- Suguiura, I. M. (2019) Leptospirose no estado do Paraná, Brasil: Uma abordagem de saúde única. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, **2**(2), 77-84. Acesso em: 20 jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.32811/25954482-2019v2n2p77>
- Teixeira, J. C., Oliveira, G. S., Viall, A. M., Muniz, S. S. (2014) Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, **19**(01), 87-96. Acesso em: 21 jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000100010>