



**UNICEPLAC**

**Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC**

**Curso de Medicina Veterinária**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

## **Leptospirose associada à inundações no Brasil**

Gama-DF

2022



**UNICEPLAC**

**RAYANA DE BRITO MACHADO TOMAZ**

## **Leptospirose associada à inundações no Brasil**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientadora: Prof. Dra. Margareti Medeiros.

Gama-DF

2022



**UNICEPLAC**

**RAYANA DE BRITO MACHADO TOMAZ**

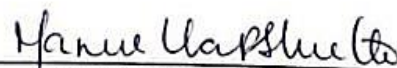
**Leptospirose associada à inundações no Brasil**

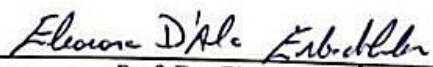
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama, 10 de novembro de 2022.

**Banca Examinadora**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Margareti Medeiros  
Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. MSc. Manuella Rodrigues de Souza Mello  
Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Eleonora D'Ávila Erbesdobler  
Examinadora

# Leptospirose associada à inundações no Brasil

Rayana de Brito Machado Tomaz<sup>1</sup>

## Resumo:

A Leptospirose é uma doença causada pela bactéria *Leptospira*, presente na urina de animais, principalmente roedores e que tem sua transmissão aumentada nas épocas de fortes precipitações e consequentes inundações, ao se misturar às águas provocando contaminação e, no caso de contato humano, contágio. O objetivo do estudo se propôs a uma revisão sistemática de publicações científicas e dados de órgãos oficiais brasileiros referente à Leptospirose no Brasil, no período 2007-2022. Verificou-se que as inundações/enchentes aumentam os casos de Leptospirose e que as áreas mais afetadas são aquelas que não possuem infraestrutura básica de saneamento e moradia, onde é mais fácil o contato com água contaminada. Em conclusão, pode-se afirmar que a Leptospirose é, portanto, doença que pode ter veiculação hídrica que causa sérios impactos socioeconômicos nas localidades atingidas. Sendo que os surtos de Leptospirose, revelam deficiências nas políticas de prevenção e controle, sendo necessárias medidas de prevenção e educação sanitária para contenção de focos.

**Palavras-chave:** Leptospirose. Epidemiologia. Doença infecciosa. Águas contaminadas.

## Abstract:

Leptospirosis is a disease caused by the bacterium *Leptospira*, present in the urine of animals, mainly rodents, which has its transmission increased in times of heavy rainfall and consequent floods, when mixing with water causing contamination and, in the case of human contact, contagion. The aim of the study was a systematic review of scientific publications and data from Brazilian official bodies regarding Leptospirosis in Brazil, in the period 2007-2022. It was found that floods/floods increase cases of Leptospirosis and that the most affected areas are those that do not have basic sanitation and housing infrastructure, where contact with contaminated water is easier. In conclusion, it can be said that Leptospirosis is, therefore, a disease that can have water transmission that causes serious socioeconomic impacts in the affected locations. Since Leptospirosis outbreaks reveal deficiencies in prevention and control policies, preventive measures and health education are necessary to contain outbreaks.

**Keywords:** Leptospirosis. Epidemiology. Infectious disease. Contaminated waters.

## 1 INTRODUÇÃO

A Leptospirose é considerada, em nível mundial, como um dos mais preocupantes problemas de saúde pública, caracterizando-se como a zoonose de maior disseminação no mundo associada a condições socioeconômicas e climáticas que atingem principalmente os países tropicais (quentes e úmidos) e em desenvolvimento. De forma que a endemicidade da doença se concentra principalmente no Caribe, América Central e América do Sul, além do sudeste asiático e Oceania (RODRIGUES, 2016).

A doença é causada por bactérias do gênero *Leptospira*, presentes na urina de animais

---

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: rayanamachado@yahoo.com.br.

infectados, que, quando dispersa no ambiente, misturam-se com às águas ou lama das chuvas provocando a contaminação humana. Em épocas de fortes precipitações, a escassez de água potável, o acúmulo de lixo, somados à falta de saneamento básico e da urbanização desordenada, favorecem a proliferação da bactéria e dos hospedeiros, entre eles, ratos e cachorros (BIER, 2012).

Os fatores de risco para Leptospirose humana são conhecidos e foram identificados como: contato com roedores, presença de corpos d'água, áreas alagáveis e abundância de roedores (ACHA; SZYFRES, 2015). Portanto, a água exerce papel fundamental na transmissão da Leptospirose, em especial na presença de inundações e alagamentos quando a *Leptospira* sp. pode atingir diversos locais, causando prejuízos materiais e óbitos humanos (CARVALHO; COUTO, 2022).

Atualmente, a taxa de letalidade da doença varia entre países, estando calculada na faixa média de 5% a 40%. No Brasil, entre 2010 a 2020, foram confirmados 39.270 casos de Leptospirose, média/ano de 3.734 casos. Nesse mesmo período, foram registrados 3.419 óbitos, com média de 321 óbitos/ano. O Ministério da Saúde estima que a letalidade seja em média 10%, chegando a 50% nos casos de haver grave hemorragia pulmonar associada (BRASIL, 2021a).

Os efeitos na saúde pública, por conta de inundações, por exemplo, demandam dos gestores públicos compromisso na redução e mitigação dos riscos, no sentido de garantir a continuidade dos serviços básicos, evitar a destruição de vias de comunicação e, sobretudo, preservar a integridade física das pessoas (OPAS, 2015).

Observando os dados, referentes à Leptospirose, percebe-se uma migração de problemas antes adstritos às áreas rurais para o meio urbano, com frequência e número indesejados. Aspectos comportamentais, que guardam estreita relação com as condições socioeconômica da população, acabam por refletir em prejuízos e danos irreparáveis, num ambiente de alta complexidade de intervenção. Por conta disso, embora extremamente letal, subestimam-se as consequências causadas pela Leptospirose no cenário nacional. A íntima relação com a pobreza contribui para o desinteresse público no que tange à resolução do problema. Até mesmo na área acadêmica, poucos são os investimentos direcionados à intervenção preventiva (MARTINS; SPINK, 2020).

Assim, seguindo o contexto apresentado, a presente pesquisa pretendeu abordar o atual cenário da Leptospirose, no Brasil, destacando os fatores que predispõem sua disseminação e compreender a doença juntamente com a realidade que a cerca, estudando as causas de disseminação, principalmente as inundações/enchentes, propondo medidas que podem

colaborar para o contingenciamento da doença.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente trabalho trata-se de revisão bibliográfica seguindo os princípios de pesquisa exploratória (GIL, 2019). Os estudos sobre o tema foram rastreados em quatro bases bibliográficas nos meses de junho a agosto de 2022: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e, google Acadêmico. As publicações foram selecionadas de acordo com o seguinte critério: estudos brasileiros com abordagem dos fatores associados à Leptospirose, publicados nos últimos 10 anos, em português.

Para a verificação dos critérios de inclusão e exclusão, primeiro foram avaliados os títulos e resumos dos artigos selecionados, sendo analisados na íntegra aqueles cujos resumos não forneciam informações suficientes para fundamentar a decisão de exclusão ou não.

Na base SciELO, com o descritor ‘Leptospirose and desastres ambientais’, obteve-se 83 artigos. Nas bases LILACS e MEDLINE, optou-se por adicionar no descritor o termo ‘Brazil’ e obteve-se, respectivamente, 43 e 51 publicações. No google Acadêmico obteve-se 61 artigos como resultado geral. A somatória dos artigos das quatro bases de dados consultadas resultou no total de 238 artigos a serem revisados. Dos artigos indexados nas quatro bases bibliográficas consultadas, foram considerados elegíveis para o estudo 15 artigos.

Ainda foram analisados para compor a presente pesquisa outros dados constantes de livros (constantes da referência), *sites* e portais oficiais, tal como o Ministério da Saúde brasileiro, de onde foram retirados dados e informações sobre o tema pesquisado.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 Leptospirose e os fatores de riscos associados**

A Leptospirose é uma doença bacteriana que acomete diversas espécies, incluindo os humanos. É causada por bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira*, sendo a transmissão por meio de exposição devido à ocupação, recreação ou mesmo acidentalmente com a urina de um animal contaminado, principalmente de roedores. A bactéria penetra no corpo do hospedeiro através de cortes ou abrasões na pele, também por mucosas (ocular, digestiva, respiratória,

genital), ou ainda, pela pele úmida. Em sete dias a quantidade de *Leptospiras* no sangue e tecidos da pessoa infectada atingem nível crítico, espalhando-se por muitos órgãos e tecidos, incluindo rins, fígado, baço, sistema nervoso central, olhos e trato genital, caracterizando a fase aguda septicêmica denominado de leptospiremia (BIER, 2012).

A doença trata-se de zoonose que apresenta potencial epidêmico, principalmente após fortes chuvas que resultam em inundações, alagamentos e enxurradas. Na presença das águas advindas de desastres hídricos, essas bactérias podem se misturar e provocar o contágio (CARVALHO; COUTO, 2022).

Clinicamente os sinais da infecção são divididos em quatro categorias: 1) patologia discreta que é semelhante a um resfriado); 2) Síndrome de Weil<sup>2</sup> que é associada à icterícia, falência renal, hemorragias e miocardite); 3) meningites e meningoencefalites<sup>3</sup>; e, 4) hemorragia pulmonar ligada à falência respiratória. Contudo, a grande maioria das infecções por Leptospirose em humanos é subclínica ou denominada patologia discreta (BIER, 2012).

No que tange ao diagnóstico da Leptospirose, este precisa ser embasado em informações clínico-epidemiológicas, com base em exames laboratoriais complementares realizado por meio de testes sorológicos, microbiológicos e moleculares. A fase inicial da infecção dura em média de 3 a 7 dias, geralmente caracterizando-se pelo aparecimento de febre, dor de cabeça e muscular, anorexia, náuseas e vômitos, o que dificulta o diagnóstico, pois são sintomas muito genéricos. Já na fase tardia da doença, o paciente poderá apresentar icterícia (pele amarelada), insuficiência renal e hemorragia, mais comumente pulmonar (OPAS, 2015).

Um conjunto de informações, sinais e sintomas, histórico clínico, exame físico e exames laboratoriais é analisado pelo profissional de saúde e sintetizado com o objetivo de formular um diagnóstico. As principais formas de identificar a Leptospirose consistem nos métodos sorológicos, que detectam no sangue do paciente a presença de anticorpos contra as espécies de *Leptospira* (MARTELI *et al.*, 2020).

A antibioticoterapia está indicada em qualquer período da doença, mas sua eficácia costuma ser maior na primeira semana do início dos sintomas. Na fase precoce, são utilizados Doxiciclina ou Amoxicilina; para a fase tardia, Penicilina cristalina, Penicilina G cristalina,

---

<sup>2</sup> A Síndrome de Weil acontece em 5 a 10% dos casos de leptospirose e é condição potencialmente fatal. Na Leptospirose, a hemorragia alveolar aparece precocemente, em geral na primeira semana da doença e evolui comumente para cura em poucos dias. Porém, formas graves caracterizam-se por rápida evolução para hemoptise maciça, seguida de insuficiência respiratória e morte por asfixia (ROCHA *et al.*, 2021, p. 214).

<sup>3</sup> A meningite é uma inflamação das meninges, geralmente das leptomeninges (aracnóide e pia mater), por agente microbiano, habitualmente bactéria ou vírus. Meningoencefalite é um processo inflamatório que envolve o cérebro e meninges, produzido, muitas vezes, por organismos patogênicos que invadem o sistema nervoso central, e ocasionalmente por toxinas, problemas autoimunes e outras condições (BRETT, 2022, p. 163).

Ampicilina, Ceftriaxona ou Cefotaxima (BRASIL, 2009). Ainda é recomendado repouso e hidratação ao longo do dia. Podendo também ser receitado outros fármacos como analgésicos, antiemético e antitérmicos, já que esta doença pode provocar sintomas como dor de cabeça e/ou no corpo, náuseas, febre e calafrios (POSSAS, 2000).

É importante ressaltar que diversos estudos concluíram que a quimioprofilaxia com antibiótico não previne a infecção, embora tenha efeito protetor quanto a redução da mortalidade. Nesse sentido, o manual do Ministério da Saúde não recomenda quimioprofilaxia como medida de prevenção pré-exposição às populações de risco, apenas o indicando para casos específicos de pós-exposição à enchentes ou limpeza de fossas sépticas (CHANG LEE *et al.*, 2020; BRASIL, 2022b).

Para o controle da Leptospirose, são necessárias medidas ligadas ao meio ambiente, tais como obras de saneamento básico (abastecimento de água, lixo e esgoto), melhorias nas habitações humanas e o combate aos ratos (BVS, 2022).

À título de orientações gerais para a população, deve ser prescrever os seguintes cuidados: a) evitar contato com água ou lama de enchentes ou esgotos; b) impedir que crianças nadem ou brinquem nesses locais, que podem estar contaminados pela urina dos ratos; c) limpeza dos locais que foram atingidos por possíveis enchentes com o objetivo de retirar a lama e desinfetar o local, utilizando equipamento de proteção individual como botas e luvas de borracha, evitando assim o contato da pele com água e lama contaminadas. Sacos plásticos duplos também podem ser amarrados nas mãos e nos pés; d) cuidado com alimentos que tiveram contato com água de enchente. Alguns devem ser jogados fora, outros precisam de tratamento especial nestas situações (MARTINS; SPINK, 2020).

Todos esses cuidados são importantes quando se trata da prevenção da Leptospirose, mas tudo isso precisa ter uma abordagem multidimensional, já que múltiplos são os fatores de risco e diversos são os modos de transmissão. Deve-se destacar que dentre as abordagens, a intervenção local, visando o controle em regiões endêmicas, é imprescindível levando em conta as especificidades regionais e populacionais, assim como a estrutura existente tal qual a presença ou não de saneamento básico, esgoto, água encanada, ou ainda, coleta de lixo e possíveis momentos de desastres ambientais hídricos (CHANG LEE *et al.*, 2020).

A Leptospirose, assim, é uma das zoonoses mais difundidas no mundo e considerada um importante problema de saúde pública. Sua incidência é maior em regiões tropicais, tendo natureza sazonal coincidindo com as estações chuvosas dos anos. Sua ocorrência também relaciona-se muito com o nível socioeconômico intimamente ligado à estrutura sanitária da população. Isto porque a parcela da população menos favorecidas economicamente tendem a



viver em condições precárias de saneamento básico, morando em margens de córregos ou esgotos a céu aberto, expostos a inundações/enchentes, ficando, portanto, mais predispostos a contrair a infecção que se propaga nesses meios de forma direta ou indireta, mediante abrasões na pele e das mucosas oral, nasal e conjuntiva. Contudo, é mais comum o contágio de forma indireta, por meio de água, solo e alimentos contaminados pela urina de animais infectados (BIER, 2012).

O principal reservatório das bactérias espiroquetas são os roedores sinantrópicos comensais: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*, sendo o primeiro, o principal portador da *L. icterohaemorrhagiae*, a mais patogênica ao homem. Eles são a espécie em maior número e vivem bem próximo aos seres humanos. Portam a bactéria nos rins eliminando-as vivas no meio ambiente durante toda a vida, contaminando águas, solo e alimentos (SOARES, *et al.*, 2020).

Também é preciso observar que cães domésticos podem ser infectados e transmitir para o ser humano, principalmente devido ao estreito contato com o homem e a possibilidade de eliminação de *Leptospiras* vivas através da urina durante vários meses, mesmo sem apresentar sinal clínico característico da doença. Assim, os cães são considerados uma das principais fontes da Leptospirose humana em áreas urbanas (BIER, 2012).

A sobrevivência das bactérias *Leptospiras* depende, de forma determinante, das condições do meio ambiente, já que elas precisam, para se desenvolver, de ambiente úmido, com pH neutro ou um pouco alcalino somado à temperatura favorável, conjunto de fatores que são encontrados em regiões tropicais, locais onde, inclusive, a Leptospirose apresenta-se de forma endêmica (ACHA; SZYFRES, 2015).

Nesse sentido as ção recomendadas com o objetivo de diminuir as condições propícias à infecção, entre outras, são:

- Controle das populações de animais reservatórios para a bactéria, pela imposição de barreiras ou cercados entre populações humanas e populações de transmissores (como os ratos), pelo combate a essas espécies;
- Controle da infecção entre os animais transmissores, por medidas de imunização de animais como cães, bovinos e suínos;
- Controle da infecção em humanos através da informação/educação e conscientização da população humana que habita ou visitará locais de risco;
- As chances de contágio diminuem de maneira considerável ao evitar-se o contato com urina ou água contaminada, portanto, o uso de barreiras físicas como vestimentas e calçados apropriados em situações potencialmente perigosas é recomendável (HICKEL, 2021).

Existem quatro formas básicas de proliferação da Leptospirose:

Primeira forma é a proliferação por meio de atividades ocupacionais – aquelas transmissões que ocorrem em determinados grupos ocupacionais, nos quais se somam condições favoráveis à proliferação das *Leptospiras*. Entre essas atividades se destacam os limpadores de fossas, valas e caixas d'água; as atividades ligadas à preparação de alimentos de origem animal ou que lidam diretamente com animais, como os açougueiros, retireiros e fazendeiros; também aquelas atividades desempenhadas em minas, túneis, galerias/esgotos, cursos-d'água e drenagem, afetando inclusive trabalhadores rurais, coletores de arroz e médicos veterinários (OPAS, 2015); à título de exemplo, estudos apontam que, pelo menos, 80% dos casos diagnosticados de Leptospirose da China advém das áreas de plantio de arroz (HU *et al.*, 2014).

A segunda forma de proliferação é por meio de atividades recreacionais envolvendo corpos d'água e áreas de manutenção de elevada umidade – nessa hipótese a contaminação pelas *Leptospiras* está relacionada com o contato com solo e água contaminados e ocorre mais em regiões de clima temperado. Para conhecimento, na Itália, dos casos onde foi determinado a causa da contaminação, em torno de 78% era advindo da exposição à água contaminada, já na Alemanha foi constatado um percentual de 59% dos casos de contaminação. Nesse contexto fica claro que a Leptospirose se propaga muito facilmente entre os adeptos de esportes e atividades recreativas aquáticas, em especial nas áreas tropicais do planeta (RODRIGUES, 2016);

A terceira forma de proliferação é a decorrente de desastres naturais e inundações – de acordo com diversos estudos é comum após desastres hidrológicos, quando as pessoas e animais retornam aos seus habitats e têm contato com águas e lama residuais contaminadas por *Leptospiras* patogênicas ocorram as contaminações. Também as enchentes e inundações provocadas pelas fortes chuvas sazonais, em regiões tropicais, podem levar às epidemias de Leptospirose em áreas urbanas (ACHA; SZYFRES, 2015);

E a quarta e última forma de proliferação é devido ao baixo nível qualitativo de indicadores sanitários – no que tange ao contexto social da Leptospirose, muitos estudos confirmam que as infecções estão fortemente atreladas a fatores como o subdesenvolvimento, pobreza, condições sanitárias e hábitos higiênicos precários. Tais fatores são decorrentes da urbanização desordenada e da pobreza urbana que leva ao crescimento das favelas em países de baixa ou média renda, sendo estimado que mais de um bilhão de pessoas convivem diariamente com este ambiente, montante que vem aumentando a uma taxa de 10% a cada ano. Esse aglomerado de pessoas sem saneamento básico encontram-se cada vez mais expostos à contaminação pelas *Leptospiras*, adquirindo a Leptospirose veiculada pela água contaminada

ou pelo contato com animais contaminados (FELZEMBURGH *et al.*, 2014).

No caso dos países desenvolvidos, a Leptospirose é tida como uma doença ocupacional, podendo estar associada à atividades de recreação tais quais os banhos em águas de rios e riachos, eventos desportivos, viagens, *campings* ou ainda, turismo de aventura. Já nos países em desenvolvimento/subdesenvolvidos, a Leptospirose, em geral, está adistrita às condições socioeconômicas da população e sua condição de habitação (RODRIGUES, 2016).

Em síntese, pode-se afirmar que os fatores de risco para a Leptospirose são decorrentes da combinação de diversos fatores: sociais, ambientais, espaciais e individuais. Sendo, os principais responsáveis pela propagação da infecção: falta de sistema de drenagem em áreas pobres onde ocorre o acúmulo de águas/lama, presença de roedores nas residências, o contato com lixo e entulho, coleta de lixo inadequada, convivência com animais domésticos, contato com águas de esgoto ou residuais de inundações/enchentes, além de mergulhos em água de rio ou córrego e andar descalço em água ou lama contaminadas (HICKEL, 2021).

### **3.2 Leptospirose no Brasil**

O Brasil, localizado na América do Sul, é um país de dimensões continentais, possuindo área total aproximada de 8.516.000 km<sup>2</sup>, o que faz dele o 5º maior em território no planeta. Com população estimada no ano de 2020 em 211.755.692 habitantes, é o 6º país em população mundial (HICKEL, 2021).

Em 2021, o Ministério do Desenvolvimento Regional apresentou dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis) relativos a 2020 que apurou com base nos indicadores fornecidos por 4.744 das 5.570 prefeituras existentes no país que quase metade da população abrangida pelo sistema não tem acesso a redes de esgoto. Isso significa que, de um total de 208,7 milhões de brasileiros, 94,1 milhões não dispõem desse serviço básico (AGÊNCIA BRASIL, 2021).

Muito provável que por esse motivo a Leptospirose humana seja uma doença endêmica em todas as regiões do Brasil, se tornando epidêmica, em geral, nos períodos de chuvas abundantes, “principalmente nas capitais e áreas metropolitanas, em razão das enchentes associadas à aglomeração populacional de baixa renda, às condições inadequadas de saneamento e à alta infestação de roedores infectados” (BRASIL, 2022b, p. 1).

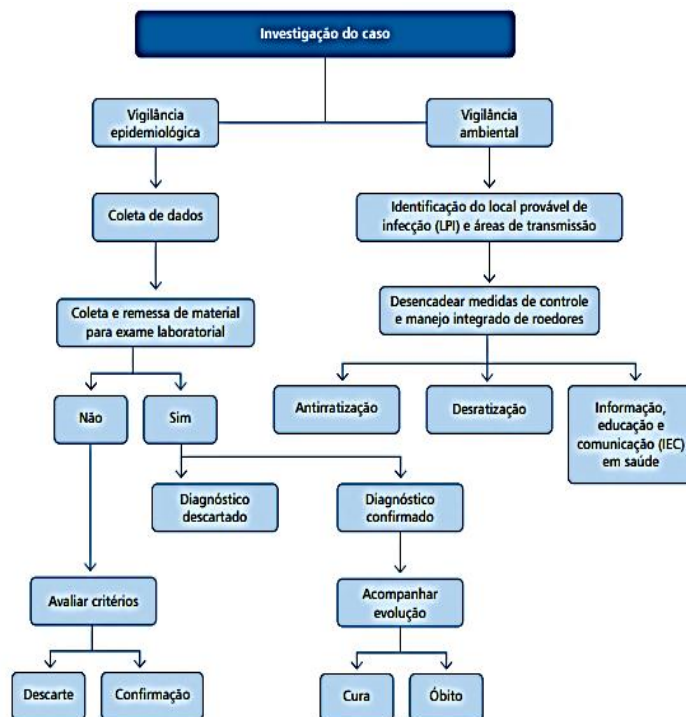
Historicamente, as primeiras notificações de casos de Leptospirose humana no Brasil aconteceram em 1917, embora algumas informações indiquem que ela já existia no país anteriormente, mas, na época, havia muita confusão dos sintomas dessa infecção com os da

febre amarela. No âmbito mundial, a doença já era conhecida desde o século XIX, quando foi originariamente estudada por Adolf Weil em humanos no ano de 1886 e em 1907 por Stimson, que deu o nome de *Spirocheta interrogans* ao microrganismo causador da infecção, depois de observá-lo no fígado de um paciente morto por suspeita de febre amarela. A comprovação de que a doença possuía natureza contagiosa e microbiana veio em 1915 no Japão, seguido da Alemanha (MARTELI *et al.*, 2020).

Considera-se que a bactéria causadora da Leptospirose chegou ao Brasil com os roedores dos navios negreiros, sendo que no Rio de Janeiro, os primeiros surtos relatados da doença ocorreram nos anos de 1960, sempre coincidindo com as chuvas de verão (OLIVEIRA *et al.*, 2022).

Trata-se de doença com notificação compulsória, desde 1993, prestada aos sistemas de informações como Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) e o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) que armazenam dados sobre o paciente, o quadro, internação e seus custos, causas de óbito, além dos demais elementos importantes para a vigilância epidemiológica (HICKEL, 2021). A investigação epidemiológica de caso suspeito ou confirmado deverá ser realizada com base no preenchimento da Ficha de Investigação da Leptospirose (Figura 1).

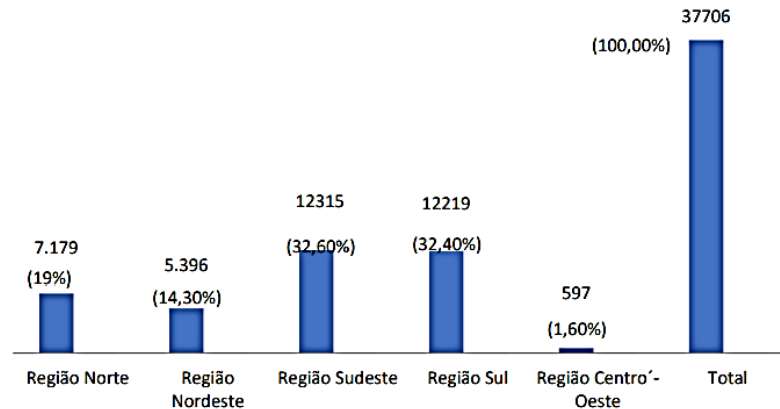
Figura 1: Roteiro de investigação da Leptospirose no Brasil.



Fonte: Brasil, 2021b.

Quanto às notificações, os dados de acordo com as regiões brasileiras, apontam que a maior concentração de casos de Leptospirose estão na região Sudeste com o total de 32,60% (n=12315), esse montante quando comparado com as demais regiões houve uma prevalência de 32,40% (n=12219) no Sul, 19% (n=7179) no Norte, 14,30% (n=5396) no Nordeste e 1,60% (n=597) dos casos na região Centro-Oeste, conforme demonstra o gráfico 1.

Gráfico 1: Notificações de casos de Leptospirose humana, confirmados por região brasileira. 2010 a 2019.



Fonte: Oliveira *et al.*, 2022.

Pelo contexto pesquisado, acredita-se que a situação apresentada na Região Sudeste, de maior número de casos de Leptospirose, se deve na sua grande maioria aos desastres hídricos relevantes que aconteceram na região, como o rompimento da barragem de fundão em Mariana da empresa Samarco, em 5 de novembro de 2015 (considerado a maior tragédia ambiental do Brasil). Pouco tempo depois, em 25 de janeiro de 2019, uma nova tragédia que ficou conhecida como o desastre de Brumadinho, o rompimento da Barragem do córrego do Feijão da Empresa Vale S.A, com terrível impacto social, devido a morte de centenas de pessoas, além de todas as questões ambientais (ROCHA, 2021).

Também destaca-se o recente deslizamento e inundação ocorrido em Petrópolis/RJ, em 15 de fevereiro deste ano, onde foi registrada a pior chuva de Petrópolis desde 1932, quando o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) começou a fazer medições. O total de chuva em três horas chegou a 258,6 milímetros. Os sintomas da Leptospirose apareceram de 7 a 10 dias após a exposição à água da chuva que causou enchentes (CNN/BRASIL, 2022).

No caso da Região Sul, há predominância do clima subtropical úmido. Sendo a região que apresenta menores temperaturas do Brasil, na estação do inverno. No verão, a região sul recebe os ventos alísios, oriundos do Sudeste. Estes ventos levam umidade e calor para a região, aumentando a temperatura e provocando chuvas. O índice pluviométrico (chuvas) anual na região sul é muito alto, ficando em torno de 1.200 mm. Sendo que na região litorânea é bem maior, ficando em torno de 2.000 mm anuais (QUADRO *et al.*, 2022). Com tal volume de

chuvas, aumenta-se a probabilidade da proliferação da Leptospirose, o que pode justificar ela figurar em segundo lugar nos índices de maior concentração de casos de Leptospirose no Brasil.

Viu-se, portanto, que uma das maiores causas de contaminação pelas *Leptospiras*, decorrem de contato com águas contaminadas, sejam aquelas de esgotos que correm a céu aberto, ou mesmo de inundações decorrentes de chuvas intensas ou advindas de desastres ambientais hídricos. A incidência e letalidade das infecções por *Leptospiras*, no Brasil, varia no decorrer dos anos. O comparativo ano a ano pode ser observado por meio das tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Óbitos por Leptospirose em humanos, Brasil, Regiões e Unidades da Federação. 2007 a 2021.

Região e UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 2020*	2021*	
<b>Região Norte</b>	24	29	32	28	32	24	30	36	37	22	31	36	30	22	14
Rondônia	0	2	3	1	2	2	4	4	3	1	3	3	1	2	0
Acre	0	4	6	5	6	5	3	7	2	1	2	2	0	0	1
Amazonas	5	8	11	6	6	7	8	5	6	6	8	6	7	3	3
Roraima	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	19	13	11	16	15	8	15	14	26	11	16	18	17	14	9
Amapá	0	1	1	0	3	2	0	6	0	3	2	7	5	3	1
Tocantins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Região Nordeste</b>	88	75	85	76	118	66	64	69	69	51	67	65	77	43	40
Maranhão	4	14	5	1	10	5	0	3	5	4	6	3	3	1	1
Piauí	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Ceará	5	5	13	7	8	3	2	6	2	11	4	11	18	6	4
Rio Grande do Norte	2	2	1	3	4	2	0	0	1	1	2	3	6	0	0
Paraíba	4	5	2	1	6	6	3	2	1	1	3	3	1	0	1
Pernambuco	27	13	17	20	45	18	15	24	22	20	29	24	32	17	15
Alagoas	6	5	5	3	7	9	8	6	2	3	11	8	6	4	3
Sergipe	20	12	16	12	17	12	12	13	15	2	6	3	5	5	3
Bahia	20	19	26	29	21	11	24	14	21	9	6	10	6	10	13
<b>Região Sudeste</b>	161	167	166	175	181	135	175	154	125	126	121	131	139	99	63
Minas Gerais	10	16	13	13	14	15	19	13	7	24	9	9	19	21	8
Espírito Santo	6	8	6	3	18	16	8	8	7	1	3	1	1	0	0
Rio de Janeiro	46	61	52	60	34	31	44	40	22	33	29	37	42	20	16
São Paulo	99	82	95	99	115	73	104	93	89	68	80	84	77	58	39
<b>Região Sul</b>	73	73	59	109	104	51	82	61	98	62	45	43	63	26	40
Paraná	29	18	20	62	59	24	46	26	50	36	12	17	26	16	16
Santa Catarina	11	25	18	22	18	9	10	10	15	9	13	6	9	3	10
Rio Grande do Sul	33	30	21	25	27	18	26	25	33	17	20	20	28	7	14
<b>Região Centro-Oeste</b>	3	3	3	2	7	5	9	13	10	9	6	10	7	4	1
Mato Grosso do Sul	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0
Mato Grosso	0	0	0	0	2	1	0	2	3	3	0	2	3	1	0
Goias	2	2	0	0	0	3	5	4	1	3	3	4	0	0	1
Distrito Federal	1	1	3	1	5	1	4	5	6	2	3	4	3	3	0
<b>Ignorado/Em branco</b>	1	1	3	1	5	1	4	5	6	2	3	4	3	3	0
<b>Brasil</b>	350	348	348	391	447	282	364	338	345	272	278	289	319	197	158

Fonte: Sinan – dados atualizado em 23/01/2022.

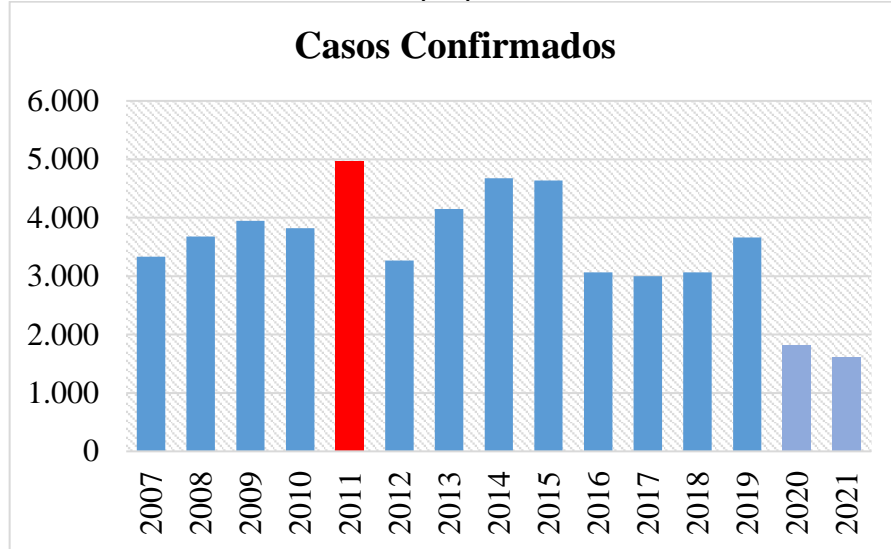
Tabela 2: Casos confirmados de Leptospirose humana, Brasil, Regiões e Unidades da Federação. 2007 a 2021.

Região e UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 2020*	2021*	
<b>Região Norte</b>	245	338	360	264	497	536	944	1707	1295	485	509	491	512	274	266
Rondônia	3	17	29	15	56	14	148	187	83	39	20	28	25	19	11
Acre	24	39	69	44	135	256	532	1196	947	184	221	161	214	134	124
Amazonas	47	50	59	41	76	76	73	99	82	52	75	63	52	27	36
Roraima	2	4	1	2	0	3	5	4	1	0	2	2	3	1	4
Pará	111	138	106	98	131	105	128	146	134	128	129	149	150	71	55
Amapá	58	89	95	62	96	78	47	72	47	79	59	76	59	20	35
Tocantins	0	1	1	2	3	4	11	3	1	3	3	12	9	2	1
<b>Região Nordeste</b>	569	643	925	717	920	411	531	564	422	327	471	467	621	261	294
Maranhão	17	60	61	41	47	22	20	33	19	16	22	29	37	12	15
Piauí	0	1	14	0	2	2	1	2	1	2	1	1	16	9	2
Ceará	70	92	303	37	124	59	32	50	29	49	28	51	114	46	43
Rio Grande do Norte	3	18	40	20	35	13	7	14	21	4	4	13	12	9	10
Paraíba	15	14	13	8	26	18	19	16	11	9	11	17	22	18	8
Pernambuco	205	193	206	271	383	118	173	222	140	160	221	212	255	77	122
Alagoas	49	79	77	69	85	49	57	69	34	16	72	53	58	31	26
Sergipe	85	72	56	70	51	36	33	42	40	18	35	21	28	16	13
Bahia	125	114	155	201	167	94	188	117	126	54	78	70	79	43	55
<b>Região Sudeste</b>	1223	1084	1521	1548	1818	1342	1506	1266	960	980	910	1016	1068	674	506
Minas Gerais	79	79	109	94	117	125	150	124	116	161	134	181	189	218	153
Espírito Santo	147	139	236	276	296	242	167	232	76	58	66	70	96	2	0
Rio de Janeiro	247	273	317	289	422	190	234	154	136	169	166	240	225	114	84
São Paulo	750	593	859	889	983	785	955	756	632	592	544	525	558	340	269
<b>Região Sul</b>	1261	1562	1096	1241	1704	929	1099	1077	1586	1199	1054	1025	1387	545	501
Paraná	372	198	204	335	463	233	318	247	510	418	257	324	407	176	181
Santa Catarina	371	953	427	439	698	411	342	349	553	372	304	253	284	149	139
Rio Grande do Sul	518	411	465	467	543	285	439	481	523	409	493	448	696	220	181
<b>Região Centro-Oeste</b>	34	52	45	48	28	50	69	62	77	74	55	66	75	56	45
Mato Grosso do Sul	2	7	4	2	0	6	18	13	9	9	8	9	8	2	2
Mato Grosso	3	13	1	4	8	5	3	4	10	7	12	19	31	15	5
Goias	7	10	12	14	4	23	32	22	27	30	26	21	14	16	31
Distrito Federal	22	22	28	28	16	16	28	18	27	28	8	18	21	17	7
<b>Ignorado/Em branco</b>	0	0	0	2	2	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0
<b>Brasil</b>	3332	3678	3947	3820	4968	3269	4148	4676	4340	3066	3000	3067	3663	1810	1612

Fonte: Sinan – dados atualizado em 23/01/2022.

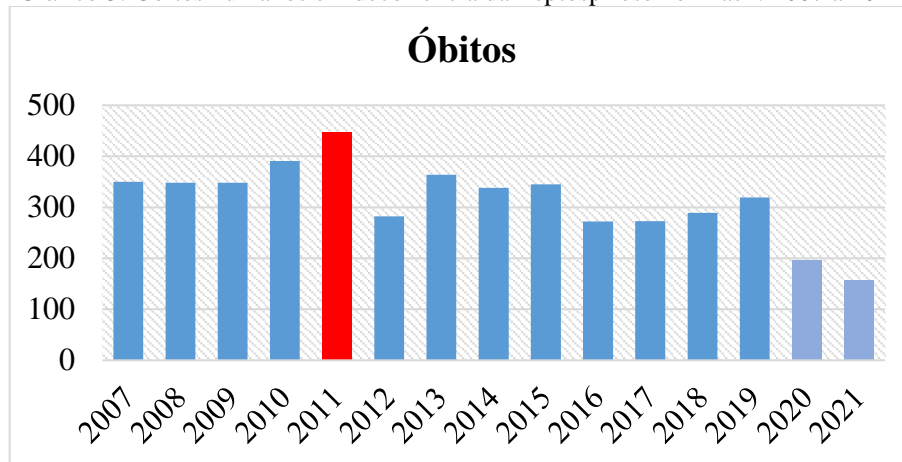
Analisando os dados apresentados nas tabelas 1 e 2, pode-se desenvolver os quadros evolutivos de Leptospirose no Brasil de 2007 a 2021, colacionados nos gráficos 2 e 3:

Gráfico 2: Casos confirmados de Leptospirose humana no Brasil. 2007 a 2021.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base nos dados do Sinan.

Gráfico 3: Óbitos humanos em decorrência da Leptospirose no Brasil. 2007 a 2021.



Fonte: Desenvolvido pela autora com base nos dados do Sinan.

É possível observar que no ano de 2011 o número tanto de casos confirmados de Leptospirose (gráfico 2) e de óbitos (gráfico 3) em decorrência dessa doença alcançaram o número recorde entre os anos de 2007 a 2021. Também é possível constatar queda considerável do número de infectados e de óbitos nos anos de 2020 e 2021.

No que tange ao percentual de exposição a situação de risco para Leptospirose registrados em casos confirmados no Brasil entre 2007 e 2021 tem-se os seguintes dados:

Gráfico 4: Percentual de exposição de risco para Leptospiras. 2007 a 2021.



Por meio do gráfico 4, fica demonstrado que o maior percentual situação/exposição de risco, no Brasil é o local com sinais de roedores, já o segundo percentual é a água ou lama de enchente, ou seja, um desastre natural hídrico, o que comprova a necessidade de ações que melhorem esse patamar no que diz respeito à informação e o aumento de infraestrutura básica para grande parte das famílias brasileiras, que não tendo onde morar, vão residir em áreas perigosas com condições insalubres. Tanto que a Organização Mundial de Saúde (OMS) refere-se à Leptospirose como ‘doença infecciosa relacionada à pobreza’ (BRASIL, 2021a).

De forma que não é possível separar o contexto da Leptospirose do conceito de vulnerabilidade social de boa parte da população que são mais afetados pelas ameaças externas de natureza ambiental, inclusive aquelas ligadas ao clima. Nesse sentido, diversos desenvolvimentos conceituais da vulnerabilidade têm vindo de estudiosos dos efeitos e da prevenção de impactos dos desastres naturais e suas consequências no âmbito social, com definições como a de Blaikie *et al.* (1994) que conceitua vulnerabilidade como as características de um grupo social “em termos de sua capacidade de antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos de um desastre climático” (BRASIL, 2021a, p. 44).

A Leptospirose e vulnerabilidade social estão diretamente ligadas, haja vista que moradores de comunidades carentes, que residem em casas localizadas próximas a esgotos abertos ou mesmo áreas inundáveis apresentam maior chance de serem infectados pela bactéria *Leptospira*. Tanto que em pesquisa realizada pela Fiocruz (2018) utilizando sistema de informação geográfica - ferramenta que possibilita atribuir coordenadas espaciais a dados epidemiológicos -, identificou que deficiências na infraestrutura de saneamento de comunidades carentes é um dos principais fatores de riscos para Leptospirose.

No Brasil, cabe à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), vinculada ao Ministério da



Saúde, elaborar normas, coordenar, assessorar e supervisionar as ações de vigilância e controle da doença, que são desenvolvidas em todo o país pelas secretarias estaduais e municipais de saúde, sendo que cabe a cada município identificar e mapear as áreas de risco para a Leptospirose, divulgando-as para as unidades de saúde. A definição das áreas de risco devem levar em consideração os locais prováveis de infecção dos casos confirmados, associados às áreas com antecedentes de ocorrência da doença em humanos e/ou em animais, somados aos fatores ambientais predisponentes à doença, tais como elementos socioeconômicos e nível de infestação de roedores (SVS, 2022).

### **3.3 Desastres ambientais associados à Leptospirose: inundações**

Embora Desastres ambientais são acontecimentos que provocam alterações negativas no meio ambiente, tais como a desestabilização da fauna e da flora, a morte e a deslocação de pessoas. Eles podem ser tanto de origem natural, como decorrerem de intervenção humana. Exemplos são as tempestades, terremotos, furacões, inundações, rompimentos de barragens, incêndios florestais, derramamento de petróleo no mar, acidentes nucleares, entre muitos outros. No âmbito dessa pesquisa será tratado em específico sobre as inundações, enchentes e alagamentos causados pelas fortes chuvas (GHIZZO FILHO *et al.*, 2018).

Quando se fala em inundações é natural que a primeira imagem que venha a cabeça seja a de destruição, prejuízos e até mesmo algumas mortes. Se o leito natural de um rio ou córrego recebe quantidade muito grande de água das chuvas, não tendo a capacidade de suportá-la, acaba transbordando e causando as enchentes, inundações e alagamentos. Esse processo é natural e todo rio, não importa o tamanho, precisa ter uma área chamada ‘área de inundação’ para a qual a água irá escoar (FACURI, 2021).

Entretanto, com o crescimento urbano desordenado, no Brasil, essas áreas de inundação não são respeitadas e famílias que se estabelecem nessa região sofrem quando o rio transborda. Razão pela qual as enchentes/inundações representam um problema muito sério para o país, além de prejuízos econômicos, são colocados em risco a vida de pessoas inocentes, geralmente, economicamente vulneráveis. Essas pessoas morrem pela própria inundação, mas também por contraírem doenças infectocontagiosas como a Leptospirose.

Assim, no âmbito de estudo da Leptospirose, são os desastres hídricos os grandes propagadores da doença. Isto porque, as *Leptospiras* precisam de umidade e calor para se desenvolverem e multiplicarem, sendo o contato com a água contaminada a maior causa das contaminações.

Nesse sentido, diversos estudos já foram realizados comprovando que os casos de Leptospirose aumentam em função da pluviosidade sazonal que causam inundações, enchentes, alagamentos e enxurradas. Portanto, a água desempenha papel determinante na transmissão da doença e, em épocas de chuvas.

Entretanto, não é somente pela água contaminada que se adquire a doença, o contato com lamaçal, após a diminuição dos níveis de água, é provavelmente mais importante, pois a população de ratos elimina o agente contaminante durante muitos dias e a bactéria apresenta sobrevivência longa em solos úmidos (BIER, 2012).

Ghizzo Filho *et al.* (2018), ao realizarem estudo ecológico visando compreender o comportamento da Leptospirose em função da pluviosidade e sazonalidade em Santa Catarina, concluíram que as taxas de incidência da doença atingiam seu pico, num percentual de 70%, entre os meses de dezembro a março, em paralelo ao aumento na pluviosidade.

Outro estudo, apontado por Hickel (2021), publicou que em novembro de 2008 a região do Vale do Itajaí foi acometida por período de chuvas extremas de padrão atípico que elevou o nível dos rios em muito e propiciou um cenário de inundação. O que desencadeou aumento significativo de casos de Leptospirose naquele ano, conforme se vê na tabela 3.

Tabela 3: Casos confirmados de Leptospirose humana segundo o Sinan. 2001 a 2011.

<i>Ano</i>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Blumenau</i>	34	13	28	21	34	18	20	<b>163</b>	26	14	41
<i>Ilhota</i>	2	3	2	3	4	1	2	<b>16</b>	5	0	3
<i>Itajaí</i>	19	8	12	11	9	7	11	<b>137</b>	19	9	23

Fonte: Hickel (2021).

Observa-se que se somar todos os casos confirmados dos demais anos tem-se um montante de 128, número que ainda assim é menor que o registrado apenas em 2008, quando ocorreu a inundação extrema. Tanto que após finalizar o estudo, o pesquisador conclui que “o aumento do número de casos de Leptospirose naquele ano, no Vale do Itajaí está associado à enchente do mês de novembro daquele ano na cidade” (HICKEL, 2021, p. 19).

Já em 1986, o pesquisador Souza, em estudo pioneiro, em São Paulo, demonstrou que dos 200 casos de Leptospirose analisados, 53,6% eram resultados de inundações, ocorridas com maior frequência no verão. De forma que as inundações continuam sendo um risco de infecção clínica ou subclínica de Leptospirose humana, realidade que gera consequências muito negativas principalmente para a população que habita áreas de vulnerabilidade socioambiental (PORTELA, *et al.*, 2020).

Nos casos de desastres naturais, como enchentes e inundações, o Ministério da Saúde incentiva a divulgação de informações para a população com chance de exposição, esclarecendo quanto ao risco de contaminação, os sintomas da doença e a necessidade de buscar auxílio médico. A orientação dos profissionais de saúde em áreas atingidas sobre a possibilidade de aumento nos casos de Leptospirose e sua identificação nos estágios iniciais além da notificação obrigatória e tratamento adequado dos casos suspeitos (HICKEL, 2021).

No que tange às medidas de prevenção, elas ocorrem por meio de algumas ações, tais como as explicitadas pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2022):

- Cuidados com a água para consumo humano - deve-se garantir a utilização de água potável, filtrada, fervida ou clorada para consumo humano, pois durante as enchentes é comum ocorrerem rompimentos na canalização;
- Obras que garantam a infraestrutura em saneamento básico - drenagem de águas paradas, rede de coleta e abastecimento de água, construção e manutenção adequada de galerias de esgoto e águas pluviais, coleta e tratamento sustentável de lixo e esgotos, desassoreamento, limpeza e canalização de córregos;
- Melhorias nas habitações humanas e áreas de moradias com efetivo controle de roedores;
- Ações de conscientização comunitária no sentido de se evitar o contato com água ou lama de enchentes, impedindo que crianças nadem ou brinquem nessas águas;
- Pessoas que trabalham na limpeza de lama, entulhos e desentupimento de esgoto devem usar botas e luvas de borracha, não sendo possível, pode-se utilizar sacos plásticos duplos amarrados nas mãos e nos pés;
- A água sanitária (hipoclorito de sódio a 2,5%) mata as *Leptospiras* e deve ser utilizada para desinfetar reservatórios de água. A proporção ideal é de 1 litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água do reservatório. Para limpeza e desinfecção de locais e objetos que entraram em contato com água ou lama contaminada, a orientação é diluir 2 xícaras de chá (400ml) de água sanitária para um balde de 20 litros de água, deixando agir por 15 minutos;
- Controle de roedores iniciando pelo acondicionamento e destino adequado do lixo, armazenamento apropriado de alimentos, desinfecção e vedação de caixas d'água, vedação de frestas e aberturas em portas e paredes, somados ao uso de raticidas (desratização) que deve ser feito por técnicos devidamente capacitados.

No âmbito das vacinas, estas não existem, para seres humanos, somente para uso em animais, como cães, bovinos e suínos. A vacinação desses animais deve ser feita todos os anos para que fiquem livres do risco de contrair a doença e assim transmití-la (SECRETARIA DE

SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ, 2022).

Considerando a doença como um problema socio-ecológico, ações de promoção da saúde e garantia de qualidade de vida com propagação de condições ambientais favoráveis são relevantes, com destaque às ações de educação em saúde, controle de roedores (antirratização e desratização), melhoria nas condições higiênico-sanitárias da população, limpeza e desinfecção das áreas domiciliares potencialmente contaminadas (BRASIL, 2016).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diversos estudos comprovaram a existência de relação direta entre a ocorrência de inundações com o aumento do número de casos de Leptospirose. Tal relação evidencia-se, principalmente, em áreas urbanas com precárias condições socioambientais e alta infestação de roedores infectados. Sendo que as inundações propiciam a disseminação e a persistência da bactéria no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos.

No Brasil, a Leptospirose é endêmica em todo o território, sendo considerada epidêmica principalmente em períodos chuvosos que expõem problemas de drenagem urbana, pouco investimento de recursos públicos com infraestrutura sanitária e de moradia. Ainda é preciso ressaltar a existência da subnotificação da doença devido a semelhança dos sintomas com outras doenças recorrentes como a dengue, por exemplo, o que pode esconder os números de infecção por esta doença.

Assim, dentro do estudado, cabe aos governos formular e implementar ações que visem à redução ou eliminação dos impactos negativos (medidas mitigadoras), a fim de evitar a ocorrência dos surtos e epidemias de Leptospirose, por meio de melhoria das condições higiênico-sanitárias da população, controle de roedores e educação ambiental, melhoria/implantação de drenagem urbana adequada, fiscalização das áreas propensas à inundações visando impedir a propagação de doença que causa inúmeros prejuízos materiais e de vidas humanas para a sociedade.

#### **REFERÊNCIAS**

ACHA, Pedro; SZYFRES, Boris. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. **Cad. Saúde Pública**, n. 21, v. 3, p. 984-990. Rio de Janeiro, mai./-jun., 2015.

AGÊNCIA BRASIL. **Quase 50% dos brasileiros não têm acesso a redes de esgoto, diz MDR.** Publicado em 17/12/2021. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-12>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE (BVS). **Verbetes:** Leptospirose. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/leptospirose/>>. Acesso em: 8 ago. 2022.

BIER, Daniele. **Distribuição espacial e fatores de risco para leptospirose canina na Vila Pantanal, Curitiba, Paraná, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Doenças tropicais negligenciadas 30 de janeiro. Dia mundial de combate às Doenças tropicais negligenciadas. **Boletim Epidemiológico número especial.** mar. Brasília: Ministério da Saúde, 2021a. 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)>. Acesso em: 15 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Leptospirose.** 2022b. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose>>. Acesso em: 23 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde.** 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais.** Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, 2009. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_7ed.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_epidemiologica_7ed.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Situação epidemiológica da Leptospirose**. 2022a. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo3\\_situacao-epidemiologica\\_lepto.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo3_situacao-epidemiologica_lepto.pdf/view)>. Acesso em: 21 ago. 2022.

BRETT, Ana; OLIVEIRA, Guiomar; SARAIVA, Jorge. (Coord.). **Lições de Pediatria**. v. II. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2022. Disponível em: <<https://digitalisdsp.uc.pt/bitstream/10316.2/43134/1/Meningite%20e%20meningoencefalite.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2022.

CARVALHO, Bruna; COUTO, Camille. **Desastre provocado pelas fortes chuvas deixa 104 mortos em Petrópolis (RJ)**. CNN Brasil, 6/02/2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/mortes-chuvas-em-petropolis/>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

CHANG LEE, Bianca Man Tchuin; PAZETTI, Giovanna; CATTIN, Isabella Martins; MORAES, Marinna; PILON, Vítor Micchi; GONÇALVES, Vitória França; SANTOS, Ed Wilson. Avaliação do conhecimento da população sobre a doença leptospirose. **PUBVET**, v. 14, n. 12, p. 1-6, São Paulo, dez., 2020.

CNN/BRASIL. **Petrópolis: Desabrigados são monitorados por conta de doenças causadas pela água**. 24/02/2022. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/petropolis-desabrigados-sao-monitorados-por-conta-de-doencas-causadas-pela-agua/>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

FACURI, Gabriel Guimarães. **Enchente e inundações**. São Paulo: CPRM, 2021.

FELZEMBURGH, Ridalva D. M.; RIBEIRO, Guilherme S.; COSTA, Federico; REIS, Renato B.; HAGAN, José E.; MELENDEZ, Astrid X. T. O.; FRAGA, Deborah; Prospective study of leptospirosis transmission in an urban slum community: role of poor environment in repeated exposures to the *Leptospira* agent. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 5, p. 2927-2933, UCLA, United States of America, 2014. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosntds/article/file?id=10.1371/journal.pntd.0002927&type=printable>>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FIOCRUZ. **Pobreza amplia o risco de contrair Leptospirose**. 28/04/2018. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/pobreza-amplia-o-risco-de-contrair-leptospirose>>. Acesso em: 24 out. 2022.

GHIZZO FILHO, João; NAZÁRIO, Nazaré Otilia; FREITAS, Paulo Fontoura; ARAÚJO PINTO, Gustavo de; SCHLINDWEIN, Aline Daiane. Temporal analysis of the relationship between leptospirosis, rainfall levels and seasonality, Santa Catarina, Brazil, 2005-2015. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo**, v. 60, São Paulo, 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652018005000223&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652018005000223&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 ago. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

HU, Weilin; LIN, Xu'ai; YAN, Jie. *Leptospira* and leptospirosis in China. **Current Opinion in Infectious Disease**, v. 27, n. 5, p. 432-436, 2014. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/264247567\\_Leptospira\\_and\\_leptospirosis\\_in\\_China](https://www.researchgate.net/publication/264247567_Leptospira_and_leptospirosis_in_China)>. Acesso em: 18 ago. 2022.

MARTELI, Alice Nardoni; GENRO, Laís Vieira; DIAMENT, Décio; GUASSELLI, Laurindo Antonio. Análise espacial da leptospirose no Brasil. **Rev. Saúde Debate**. v. 44, n. 126, p. 805-817, Rio de Janeiro, jul.-set., 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/tpgTM4R7YcFTrPMjJ3wKmyF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

MARTINS, Mário Henrique da Mata; SPINK, Mary Jane Paris. A Leptospirose humana como doença duplamente negligenciada no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, n. 25, v. 3, p. 919-928, São Paulo, 2020.

OLIVEIRA, Evaldo Hipólito de; HOLANDA, Elison Costa; ANDRADE, Sâmia Moreira de; COSTA, Plínio Robson Cavalcante; TAMINATO, Rodrigo Luís; SANTOS, Denise Alves. Leptospirose no Brasil: uma abordagem em saúde coletiva. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. 941-957, 2022.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Desastres Naturais e saúde no Brasil**. Série Desenvolvimento Sustentável e Saúde, 2. Brasília: OPAS/Ministério da Saúde, 2015.

PORTELA, Francisco Carlos; KOBIYAMA, Masato; GOERL, Roberto Fabris. Panorama brasileiro da relação entre leptospirose e inundações. **Geosul**, v. 35, n. 75, p. 711-734, Florianópolis, mai./ago. 2020.

POSSAS, Cristina. Urbanização, ecologia e emergência de formas graves da leptospirose: análise comparativa de dados secundários nacionais. Rio de Janeiro: **Anais do evento comemorativo do centenário do Instituto Oswaldo Cruz e da Fundação Oswaldo Cruz**, 2000.

QUADROS, Mário Leal de; MACHADO, Lúcia Ribas; CALBETE, Sérgio; BATISTA, Nadja Marinho; OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. Climatologia de precipitação e temperatura. **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE)**. 2022. Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/chuesp.html>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

ROCHA, Isabella Versiani M.; BISSOLI, Livia; CARNIO, Marcela Ercolini; CARVALHO, Fernando; SCARAMEL, Isabela Caldana; COMODO, Gabriela Vale. Leptospirose evoluindo com síndrome De weil: relato de caso. **Braz J Infect Dis.**, n. 25, v. 1, p. 214-221, São Paulo, 2021.



ROCHA, Leonardo Cristian. As Tragédias de Mariana e Brumadinho. **Caderno de Geografia**, v. 31, Número Especial 1, 2021. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/25541/17777>>. Acesso em: 16 nov. 2022.

RODRIGUES, Cláudio Manuel. **O círculo vicioso da leptospirose**: ampliando o conceito de negligência em saúde no Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação Stricto Sensu da Fiocruz, para obtenção do grau de Mestre em Ciência. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14865/3/CLAUDIO%20RODRIGUES\\_DISSERTA%C3%87AO%20CORRIGIDA%20.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/14865/3/CLAUDIO%20RODRIGUES_DISSERTA%C3%87AO%20CORRIGIDA%20.pdf)>. Acesso em: 8 ago. 2022.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DO PARANÁ. **Leptospirose**. 2022. Disponível em: <<https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Leptospirose>>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE (SVS). Ministério da Saúde. Coord. Nacional Controle da Leptospirose. **Leptospirose**. 2022. Disponível em: <<https://rondonia.ro.gov.br/agevisa/institucional/vigilancia-ambiental/controle-de-zoonoses-e-animais-peconhentos/leptospirose/>>. Acesso em: 24 out. 2022.

SINAN. Ministério da Saúde. **Casos confirmados de Leptospirose. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas**. 2007-2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo1\\_casos\\_conf\\_lepto.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo1_casos_conf_lepto.pdf/view)>. Acesso em: 21 ago. 2022.

SINAN. Ministério da Saúde. **Óbitos por Leptospirose. Brasil, Regiões e Unidades Federadas (residência)**. 2007-2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo2\\_obitos\\_lepto.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l/leptospirose-leptospirose/arquivos/anexo2_obitos_lepto.pdf/view)>. Acesso em: 21 ago. 2022.

SOARES, Joyce Aristercia Siqueira; ALENCAR, Layana Dantas de; CAVALCANTE, Livia Poliana Santana; ALENCAR, Layz Dantas de. Questões Contemporâneas. **Rev. Polêmica**, v. 13, n. 5, São Paulo, 2020.

## **Agradecimentos**

À Deus, por me dar forças e determinação, pois só Ele sabe o quanto foi difícil essa caminhada, mas eu consegui;

Ao meu marido e filha(o) por compreenderem a minha ausência, me incentivarem e apoiarem em todos os momentos;

Ao meu pai, que apesar de não estar mais aqui, nem imagina a importância de uma memória de infância que contribuiu significativamente para eu finalizar essa missão. Pai, hoje eu sou Médica Veterinária e dedico a ti;

À minha mãe e irmã por sempre acreditarem em mim, meus alicerces;

À alguns excelentes médicos veterinários que tive o prazer de servir, meu muito obrigada pelos ensinamentos repassados;

Aos meus amigos e chefes, antigos e atuais, que entenderam meu anseio e que contribuíram para eu chegar onde cheguei;

À tantas outras pessoas que acreditaram e apostaram em mim;

Aos meus maiores mestres, meus amados professores, pelos ensinamentos e dedicação que vai além do ensinar;

Em especial, à minha amada Prof. Dra. Margareti Medeiros, pela forma segura como orientou o meu trabalho e a cordialidade com que sempre me recebeu. Não podia não ser você comigo até o final. Suas sugestões foram fundamentais e contributivas para a construção desta pesquisa.