

Francisco Carlos Portela

**ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE
RELACIONADA A INUNDAÇÕES E INDICADORES DE
DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Desastres Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de mestre em Desastres Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Masato Kobiyama
Coorientador: Prof. Dr. Roberto Fabris Goerl

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Portela, Francisco Carlos
ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE
RELACIONADA A INUNDAÇÕES E INDICADORES DE
DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA /
Francisco Carlos Portela ; orientador, Prof. Dr.
Masato Kobiyama, coorientador, Prof. Dr. Roberto
Fabris Goerl, 2018.
84 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar
em Ciências Humanas, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Ciências Humanas. 2. Inundações. 3.
Leptospirose. I. Kobiyama, Prof. Dr. Masato . II.
Fabris Goerl, Prof. Dr. Roberto . III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
Interdisciplinar em Ciências Humanas. IV. Título.

Francisco Carlos Portela

**ESTUDO SOBRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE
RELACIONADA A INUNDAÇÕES E INDICADORES DE
DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de “Mestre em Desastres Naturais”, inserida na área de concentração de Desastres Naturais e Gestão de Riscos, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais.

Florianópolis, 14 de dezembro de 2018.

Prof.^{ta}. Dra. Janete Josina de Abreu
Coordenadora do PPGDN/UFSC

Banca examinadora:

Prof. Dr. Masato Kobiyama
Orientador – UFRGS

Prof. Dr. Renato Ramos da Silva
Membro Interno - UFSC

Prof. Dr. Lindberg Nascimento Júnior
Membro Externo - UFSC

Prof.^{ta}. Dra. Regina Panceri
Membro Externo - UNISUL

Este trabalho é dedicado ao meu pai Vitey Portela (*in memorium*) e a todas as pessoas que amo e que torceram, acompanharam e se orgulharam por mais essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Masato Kobiyama, meu orientador, pela paciência e confiança neste trabalho.

Ao Prof. Dr. Roberto Fabris Goerl, meu coorientador, pelos incentivos e conselhos na orientação desta pesquisa.

À minha família, pela compreensão e incentivo, sempre me motivando e torcendo por todos os meus passos durante a minha caminhada profissional e acadêmica em especial as minhas irmãs.

Ao meu amigo e companheiro Alex pela paciência nos momentos mais difíceis, incentivo para continuar, na motivação para seguir em frente durante toda essa jornada, sempre ao meu lado com pensamento positivo.

À Margaret Grando, minha ex-chefe, uma das motivações que me levaram a trabalhar com a temática saúde e desastres.

À Raquel Ribeiro Bittencourt, diretora da Vigilância Sanitária de SC, que acreditou no meu potencial e desenvolvimento profissional.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Desastres Naturais da UFSC, pelo incentivo e aprendizado durante os dois anos de realização do curso.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, pela compreensão e apoio durante todo o período.

Ao Gudu, que sempre esteve ao lado da minha mesa, perto da porta, me olhando trabalhar, quietinho, respeitando meu silêncio, saindo dali só quando eu levantava.

Aos órgãos de pesquisa, que embasaram meu conhecimento, contribuindo para meu desenvolvimento crítico.

Por fim, a todos que contribuíram de alguma forma para que eu pudesse concluir minha dissertação.

“Não é a terra que é frágil.
Nós é que somos frágeis.
A natureza tem resistido a catástrofes muito piores
do que as que produzimos.
Nada do que fazemos destruirá a natureza.
Mas podemos facilmente nos destruir”

(James Lovelock)

RESUMO

A leptospirose é uma das doenças de veiculação hídrica que mais preocupam o setor de saúde no Brasil e está relacionada às más condições de saneamento básico e moradias, causando sérios impactos socioeconômicos nas localidades atingidas. O risco de surtos de leptospirose revela, assim, uma deficiência nas políticas de prevenção e controle. Causada pela bactéria *leptospira*, presente na urina de ratos, tem sua transmissão favorecida em épocas de fortes precipitações e consequentes inundações, ao se misturar às águas provocando contaminação e, no caso de contato humano, contágio. Santa Catarina, por sua localização geográfica, é um dos estados brasileiros que apresenta melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano. Diante de tal situação, torna-se relevante analisar a incidência de leptospirose em Santa Catarina relacionada à ocorrência de inundações e aos indicadores de desenvolvimento humano. Para alcançar o objetivo proposto nesta dissertação, a metodologia de trabalho foi baseada na revisão da literatura sobre leptospirose no Brasil e no levantamento e mapeamento de dados sobre casos de leptospirose e óbitos pela doença registrados em Santa Catarina, inundações e indicadores de desenvolvimento humano nos municípios catarinenses. Na revisão bibliográfica, os estudos demonstraram, nacionalmente, uma relação direta entre a incidência de surtos de leptospirose e a ocorrência de inundações. Já na análise da relação temporal entre a incidência dos casos da doença nos municípios de Santa Catarina e as duas variantes propostas (inundações e Índice de Desenvolvimento Humano - IDH), o resultado foi diferenciado; o IDH demonstrou não ser um indicador adequado para explicar a incidência de leptospirose relacionada à ocorrência de inundações. Estudos aplicando outras variáveis mostraram-se necessários para melhor explicar os fatores condicionantes e determinantes para a incidência de leptospirose em Santa Catarina.

Palavras-chave: Leptospirose. Inundações. Saúde pública.

ABSTRACT

Leptospirosis is one of the waterborne diseases that most concern the health sector in Brazil and is related to bad conditions of basic sanitation and housing, causing serious socioeconomic impacts in the affected areas. The risk of outbreaks of leptospirosis thus reveals a deficiency in prevention and control policies. Caused by the bacterium *leptospira*, present in the urine of rats, its transmission is favored in times of heavy rainfall and consequent flooding, when mixing with the water causing contamination and, in the case of human contact, contagion. Santa Catarina, due to its geographic location, is one of the Brazilian states that presents a better distribution of rainfall during the year. In view of this situation, it is relevant to analyze the incidence of leptospirosis in Santa Catarina related to the occurrence of floods and indicators of human development. In order to reach the objective proposed in this dissertation, the methodology was based on the literature review on leptospirosis in Brazil and on the collection and mapping of data on cases of leptospirosis and deaths from the disease in Santa Catarina, floods and indicators of human development in municipalities Santa Catarina. In the bibliographic review, the studies demonstrated, nationally, a direct relation between the incidence of leptospirosis outbreaks and the occurrence of floods. In the analysis of the temporal relation between the incidence of the disease cases in the municipalities of Santa Catarina and the two proposed variants (floods and Human Development Index - HDI), the result was differentiated; the HDI has not been shown to be an adequate indicator to explain the incidence of leptospirosis related to the occurrence of floods. Studies applying other variables are necessary to better explain the conditioning factors and determinants for the incidence of leptospirosis in Santa Catarina.

Keywords: Leptospirosis. Floods. Public health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desastres hidrológicos ocorridos em Santa Catarina de 2003 a 2016	40
Figura 2 – Correlação entre óbitos e casos para todos os estados brasileiros.....	55
Figura 3 - Mapas do número de casos, óbitos e publicações sobre leptospirose entre 2000 e 2017.....	56
Figura 4 - Gráficos do número de casos, óbitos e publicações sobre leptospirose de 2000 a 2017.....	57
Figura 5 - Relação entre publicações e casos/óbitos no Brasil.....	58
Figura 6 - Análise temporal relacionando óbitos, casos de leptospirose e desastres hidrológicos em Santa Catarina entre 2003 e 2016.....	59
Figura 7 - Relação entre número de óbitos por leptospirose e desastres hidrológicos em SC.....	61
Figura 8 - Número de casos confirmados de leptospirose nos municípios catarinenses.....	62
Figura 9 - Relação de óbitos e casos por leptospirose em Santa Catarina.....	63
Figura 10 - Número de óbitos por leptospirose em Santa Catarina.....	64
Figura 11 - Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios de SC.....	65
Figura 12 - Relação do número de óbitos por leptospirose e IDH em Santa Catarina.....	66

Figura 13 - Correlação de casos de leptospirose e IDH em Santa Catarina.....	67
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Referências pesquisadas de abrangência nacional.....44

Quadro 2 - Referências pesquisadas por regiões\estados brasileiros.....47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Pesquisa por palavra-chave nas bases CAPES e LILACS.... 42

Tabela 2 - *Ranking* dos 10 primeiros estados em relação ao número de casos, óbitos e publicações entre 2000 e 2017.....54

Tabela 3 - Municípios de Santa Catarina com maior número de óbitos por leptospirose.....67

Tabela 4 - Municípios de Santa Catarina com menor número de óbitos por leptosírose.....68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPED	Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DIVE	Diretoria de Vigilância Epidemiológica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
LILACS	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan Americana de Saúde
PPGDN	Programa de Mestrado Profissional em Desastres Naturais
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
S2iD	Sistema Integrado de Informações de Desastres
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
URR	Unidade de Resposta Rápida

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	OBJETIVOS	30
2.1	OBJETIVO GERAL	30
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
3.1	LEPTOSPIROSE: FATORES EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS.....	31
3.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E INUNDAÇÕES.....	34
4	METODOLOGIA	37
4.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	37
4.2	ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE, A OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES E O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA.....	38
4.2.1	Caracterização da área de estudo	39
4.2.2	Método de análise	40
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO COM BASE NA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM ABRANGÊNCIA NACIONAL.....	42
5.2	RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E INUNDAÇÕES EM SANTA CATARINA.....	58
5.3	RELAÇÃO ENTRE LEPTOSPIROSE E INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA.....	64
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	71
6.1	CONCLUSÕES.....	71
6.2	RECOMENDAÇÕES.....	72
	REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência de desastres hidrológicos é bastante frequente no Brasil, provocando impactos consideráveis em áreas mais vulneráveis, com perdas humanas e de bens materiais (TOMINAGA et al., 2009). Na ocorrência de inundação, por exemplo, os efeitos na saúde pública demandam do setor saúde uma responsabilidade social na redução e mitigação dos riscos para impedir consequências diretas como a interrupção de serviços básicos, a destruição de vias de comunicação e um número inesperado de mortes e enfermidades (Organização Pan-Americana de Saúde, 2015).

Do total de 31.909 desastres naturais registrados entre 1991 e 2010 no país, os eventos hidrológicos extremos, como inundações, enchentes e enxurradas, corresponderam a 32,7%, com mais de 60% de 96 milhões de pessoas diretamente afetadas. Esses eventos resultaram em 1.567 óbitos, 309.529 lesionados ou doentes, 1.812 pessoas desaparecidas, 3.566.087 de pessoas com suas habitações impactadas, além de outras 610.764 que tiveram de migrar, deixando a região em que habitavam (CEPED/UFSC, 2013).

As áreas densamente ocupadas pela população têm maior propensão à ocorrência de alagamentos e inundações, principalmente quando a ocupação não foi precedida de planejamento e implantação de sistemas de drenagem urbana, precedida do acúmulo de resíduos nesses locais, se agravando ainda mais em períodos de inundações. Em localidades com precárias condições de saúde e saneamento, uma situação de desastre natural tende a agravar tais circunstâncias socioeconômicas já críticas, acarretando como consequência, por exemplo, o surgimento de doenças de veiculação hídrica e respiratórias (COSTA et al., 2001).

Para Aleixo e Neto (2010), as alterações climáticas podem provocar aumento significativo na incidência de uma grande quantidade de doenças transmitidas pela exposição à água ou alimentos contaminados, pelo contato com animais ou pela aglomeração de pessoas afetadas e desalojadas – diarreias, infecções respiratórias, malária, leptospirose, sarampo, dengue, hepatites virais, febre tifóide, meningite etc. Dentre essas doenças, a que se relaciona diretamente com a precipitação é a leptospirose (LONDE et al., 2016).

A leptospirose é uma doença bacteriana, infecciosa, febril e aguda, que ocorre no mundo todo, mas principalmente em regiões tropicais como o Brasil. É causada pela bactéria *leptospira interrogans* presente na urina de ratos, que, quando dispersa no ambiente, pode se

misturar às águas das chuvas provocando contaminação e, no caso de contato humano, contágio. Em épocas de fortes precipitações, a escassez de água potável, o acúmulo de resíduos e presença de esgotos abertos, resultantes da falta de saneamento e da urbanização desordenada, acabam favorecendo a reprodução de vetores e hospedeiros, entre eles os ratos (BARCELLOS E SABROZA, 2001; FREITAS E XIMENES, 2012; SANTOS, 2012). A água exerce, assim, um papel primordial na transmissão da leptospirose; quando ocorrem inundações, enxurradas e alagamentos, a *leptospira* atinge locais pouco usuais, localidades com melhores condições de saneamento em que indivíduos nunca estiveram expostos ao contato com a bactéria e onde estão presentes grandes contingentes de indivíduos suscetíveis à doença (TASSINARI et al., 2004).

O risco de surtos de leptospirose revela uma deficiência nas políticas de prevenção e controle. As consequências da incidência da doença podem se estender por um longo período, provocando preocupantes impactos na vida das comunidades atingidas. Oliveira et al. (2012) observam que a leptospirose é uma zoonose com alto índice de letalidade (9%), necessitando de políticas públicas do setor saúde relacionadas à sua redução. Santos (2012) amplia a discussão: pela gravidade, a leptospirose afeta a economia devido ao elevado custo financeiro das internações hospitalares e aos impactos nas transações do comércio internacional de produtos de origem animal, além de dificultar a vida produtiva dos indivíduos infectados.

No Brasil, há poucas pesquisas sobre a temática, se levarmos em consideração que em todo o país foram registrados 63.302 casos dessa zoonose entre 2000 e 2016, uma média anual de aproximadamente 4.000 casos confirmados (BRASIL, 2017). Em 16 anos de monitoramento, a doença foi responsável pela morte de 6.064 pessoas em todo o Brasil. Os índices evidenciam que existem registros de leptospirose em todos os estados brasileiros, com um maior número de casos nas regiões Sudeste (21.633) e Sul (20.343), seguidos pelas regiões Nordeste (11.198), Norte (9.198) e Centro-Oeste (930). Os estados com maior número de óbitos pela doença confirmados foram São Paulo (1554), Rio de Janeiro (793), Pernambuco (563), Rio Grande do Sul (449) e Bahia (331).

Em Santa Catarina, a leptospirose acarretou a morte de 266 pessoas entre 2000 e 2016, segundo dados do Ministério da Saúde. Nesse mesmo período, foram registrados 6.405 casos da doença no Estado. Santa Catarina apresenta-se, assim, suscetível às doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose, devido aos frequentes eventos adversos que atingem a região, de acordo com monitoramento da

Diretoria de Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina¹. Dados da Fundação Oswaldo Cruz (2013) apontam, entre 1991 e 2012, 449 registros oficiais de inundações – 104 somente na mesorregião do Vale do Itajaí, 23% das ocorrências de desastres hidrológicos no Estado. As regiões do Norte e Sul Catarinense, com 93 e 80 registros, respectivamente, são as outras áreas mais atingidas. Indicadores do Atlas de Desastres Naturais (CEPED, 2013) ratificam esta incidência de eventos adversos em Santa Catarina: mais da metade dos municípios do Estado, cerca de 67%, foi afetada pelo menos uma vez por inundações. Blumenau e Rio do Sul estão entre os municípios mais atingidos.

Infere-se, assim, que a incidência de leptospirose em determinadas regiões e períodos é uma questão de saúde pública. Diante desta situação, torna-se necessário identificar e analisar os determinantes para a infecção pela bactéria *leptospira* e consequente transmissão da doença – sejam eles fatores ambientais ou socioeconômicos.

Esta presente dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desastres Naturais, da Universidade Federal de Santa Catarina, busca discutir, no meio acadêmico, a relevância da problemática da incidência de leptospirose em Santa Catarina. Relacionado à linha de pesquisa “Vulnerabilidade social e gestão de riscos e desastres naturais”, o estudo justifica-se pela urgência de apontar o impacto da leptospirose nos períodos de inundações e relacionado a indicadores de desenvolvimento humano, trazendo à tona questionamentos e reflexões sobre a temática.

¹ <http://www.dive.sc.gov.br/>.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a incidência de leptospirose em Santa Catarina e sua relação com a ocorrência de inundações e com os indicadores de desenvolvimento humano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os fatores socioeconômicos e ambientais que podem estar diretamente relacionados ao aumento dos casos de infecção pela bactéria *leptospira*;
- Elaborar um inventário das inundações ocorridas, em nível nacional e particularmente em Santa Catarina, entre 2003 e 2016, de forma a subsidiar a análise sobre a relação temporal entre a incidência dos casos de leptospirose e os períodos de tais eventos;
- Analisar a relação entre a incidência de leptospirose e os Indicadores de Desenvolvimento Humano (IDH) no Estado de Santa Catarina.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 LEPTOSPIROSE: FATORES EPIDEMIOLÓGICOS E AMBIENTAIS

A crescente ocorrência de desastres hidrológicos, entre eles as inundações e enxurradas, tem demandando do setor saúde uma responsabilidade social na redução e mitigação dos riscos. Na ocorrência de inundação, por exemplo, várias áreas ligadas à saúde são afetadas. Com instalações atingidas e equipamentos e materiais de primeiros socorros comprometidos a partir do contato com a água das inundações, o cotidiano dos serviços de saúde é alterado.

Os efeitos dos desastres na saúde pública também estão relacionados aos danos materiais da estrutura de atendimento do setor e aos danos humanos sofridos pela população. Entre as consequências diretas destacam-se: interrupção de serviços básicos, destruição de vias de comunicação e um número inesperado de mortes e enfermidades (Organização Pan-Americana de Saúde, 2009). A leptospirose é umas dessas enfermidades oportunistas que surgem devido às consequências das inundações.

A leptospirose é uma doença febril aguda, causada por espiroquetas patogênicas do gênero *leptospira* spp. Apresenta-se assintomática na maior parte das vezes, ou com manifestações clínicas benignas e autolimitadas, o que não permite distingui-la, com segurança, de inúmeras outras síndromes febris (BRASIL, 2017). É uma zoonose de distribuição mundial, que pode ser classificada de acordo com três ambientes básicos: rural, silvestre e urbano. Animais silvestres, sinantrópicos e domésticos são hospedeiros primários desta espiroqueta (OLIVEIRA et al., 2009).

O ser humano, hospedeiro acidental e terminal na cadeia de transmissão, é infectado por meio de contato direto com sangue, tecidos, órgãos de animais ou contato indireto com água de solo contaminado pela urina ou outros fluidos de animais portadores (BRASIL, 2017). A *leptospira* penetra na pele e atinge a corrente sanguínea através da presença de lesões; da pele íntegra, imersa por longos períodos em água contaminada; ou através das mucosas da boca, olhos ou pele lesada (BRASIL, 2018).

O contato com água e lama contaminadas demonstra a importância do elo hídrico na transmissão da doença ao homem. Outras modalidades de transmissão possíveis, porém com rara frequência, são o contato com sangue, tecidos e órgãos de animais infectados, transmissão

acidental em laboratórios e ingestão de água/alimentos contaminados (BRASIL, 2018). A transmissão entre humanos é muito rara e de pouca relevância epidemiológica, podendo ocorrer pelo contato com urina, sangue, secreções e tecidos de pessoas infectadas, além de relações sexuais, via transplacentária da mãe para o feto e por aleitamento materno (BRASIL, 2018).

No homem a doença geralmente se manifesta por formas multissistêmicas, benignas e autolimitadas, mas pode ocasionar casos graves, como a doença de Weil e a síndrome hemorrágica pulmonar, elevando as taxas de morbidade e mortalidade (BRASIL, 2017).

O principal reservatório é constituído por roedores sinantrópicos, que albergam a *leptospira* nos rins e as eliminam vivas no meio ambiente, contaminando água, solo e alimentos. A doença tem ainda como reservatório natural, animais selvagens, vertebrados, principalmente mamíferos, sendo incriminados como os maiores responsáveis pela sua transmissão. Nos centros urbanos, *Rattus norvegicus* é a principal espécie transmissora, seguida de *Rattus rattus* e *Mus musculus* (BRASIL, 2018).

As populações mais afetadas pela leptospirose na área urbana são os que trabalham ou residem em áreas sujeitas a inundações, em precárias condições de moradia, com deficiência no saneamento básico, ou que tiveram contato com água, lama e esgotos, possivelmente contaminados por urina de roedores e carnívoros domésticos. Os animais domésticos e silvestres podem transmitir a leptospirose ao homem. Contudo, os roedores sinantrópicos e os cães desempenham o papel dos principais reservatórios da doença (FREITAS et al, 2012).

A leptospirose é uma doença infecciosa febril de início abrupto, variando de um processo que não é possível de se perceber até formas alarmantes, cuja letalidade pode chegar a 40%, nos casos mais graves. Sua ocorrência está relacionada a precárias condições sanitárias, alta infestação de roedores infectados e inundações/períodos de chuva. Segundo Guimarães et al. (2014) e Oliveira et al. (2012), a água tem papel importante na transmissão da leptospirose, sendo que a maior parte das contaminações ocorre através dela. Belchior e Azevedo (2012) e Dutra et al. (2015) indicam que há uma forte correlação entre o número de casos e a curva pluviométrica. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos: com o aumento do volume de água, a *leptospira* é transportada mais rapidamente.

São muitos os fatores, além das inundações, que associados às precárias condições de saneamento (ausência de água potável, acúmulo

de resíduos, esgoto aberto) acabam favorecendo a reprodução dos vetores, hospedeiros e reservatórios de doenças como a leptospirose e outras de veiculação hídrica (SANTOS et al., 2012; FREITAS e XIMENES, 2012; BARCELLOS e SABROZA, 2001). Com a alteração no ambiente, há um grande aumento na quantidade de vetores, entre eles os ratos, assim como aumento da contaminação fecal por parasitos e helmintos E.

Segundo Oliveira et al. (2012), a leptospirose é uma doença com grande relevância social e econômica; devido a sua gravidade, possui um índice alto de letalidade e elevado custo de internação. O conhecimento do perfil epidemiológico de um município atingido por evento adverso e de suas condições de saneamento básico permite avaliar a sazonalidade de doenças e agravos com o respectivo período das chuvas, a fim de estabelecer os riscos de exposição da população (LONDE et al., 2016; FIOCRUZ, 2013). Além disso, por meio dos dados epidemiológicos é possível adotar ou intensificar as atividades de vigilância em saúde.

A zoonose apresenta distribuição universal. No entanto, a incidência da doença, segundo a Organização Mundial da Saúde, é maior nos países com clima tropical, em comparação aos de clima temperado. A leptospirose está entre as doenças mais comuns, disseminadas e mal diagnosticadas, transmitidas a humanos por animais. Greice et al. (2014) e Schneider et al. (2015) reconhecem a leptospirose como uma doença ocupacional nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, comum em áreas urbanas, geralmente associada à falta de infraestrutura sanitária básica. No Brasil, por exemplo, entre 2000 e 2016 foram notificados e confirmados 63.302 casos de leptospirose, com a ocorrência de 6.064 óbitos, segundo dados do Brasil (2018). Durante esse período, ocorreram surtos relacionados a desastres naturais de grande magnitude, como as inundações no Rio de Janeiro, em 2011, com 413 casos; no Acre, em 2006, com 460 casos; e, em Santa Catarina, em 2008, com 953 casos.

Costa et al. (2001) e Reis et al. (2008) demonstram que a leptospirose vem crescendo como um agravo importante na saúde pública urbana correlacionando às epidemias com a ocorrência de inundações. O aumento dos casos de leptospirose, bem como a maior ocorrência de óbitos em determinadas regiões, indica, ainda, que a doença pode estar associada a baixos índices socioeconômicos, se concentrando nas camadas mais vulneráveis da sociedade. Vasconcelos et al. (2012) afirma que os grupos socioeconômicos mais fragilizados, com restrições de acesso à educação e à saúde, que habitam moradias

precárias, em regiões periféricas às margens de córregos ou esgotos a céu aberto, com acúmulo de lixo, presença de vetores e expostos com frequência a inundações, são os que apresentam maior risco de contrair a doença.

A leptospirose é um agravo importante na saúde pública no Brasil. É uma zoonose de importância socioeconômica devido à alta incidência de centros urbanos com precária infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados, apresentando alto custo hospitalar, perda de dias de trabalho e alta letalidade (SOUZA, 2011). A associação desses fatores, juntamente com as estações chuvosas e inundações, predispõe à disseminação do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos da doença (BRASIL, 2018).

Diante de diferentes fatores associados à leptospirose nos ambientes urbano e rural, a prevenção da doença deve estar focada nas fontes de contaminação e nos fatores de risco. Cabe a articulação entre o trabalho da vigilância epidemiológica, especialmente nos períodos de crise, e as instâncias de gestão de riscos da vigilância ambiental, para aumentar a capacidade de resposta a desastres naturais (GUIMARÃES, 2014).

3.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E INUNDAÇÕES

Em todos os continentes ocorrem desastres naturais, especialmente nas áreas de maior vulnerabilidade. Os desastres comprometem os processos de desenvolvimento e podem afetar a saúde humana e a infraestrutura do local atingido. Durante as últimas décadas, no continente americano e Caribe, os desastres naturais afetaram mais de 150 milhões de pessoas e mais de 100.000 pessoas morreram por causa deles. Entre 1993 e 2002, a região das Américas foi o segundo continente mais afetado por desastres naturais (BRASIL, 2010).

Desastres naturais como inundações são considerados uma questão de saúde pública não somente por conta do número de mortos e feridos, mas também pelo aumento da morbidade e da incidência de doenças, além da sobrecarga do número de atendimentos em hospitais e postos de saúde. A atuação eficaz do setor saúde diante dos impactos causados pelos desastres naturais é fundamental para diminuir a incidência de doenças e outros agravos decorrentes do pós-enchente.

As questões relacionadas à epidemiologia já atingem, rotineiramente, os grupos mais vulneráveis da população em um período de normalidade. Como tais comunidades vivem sob péssimas condições de saúde e saneamento básico, em uma situação de desastre natural isso se agrava consideravelmente e impacta direta e indiretamente na saúde dessas populações. As consequências podem se estender por até um longo período, provocando impactos sociais e econômicos na vida da comunidade atingida.

Andrade (2009) aponta que entre as principais ocorrências epidemiológicas após as inundações está o aparecimento de surtos de doenças infecciosas, particularmente a leptospirose, e de doenças respiratórias e de transmissão hídrica e alimentar. Kunii et al. (2002) reiteram que as inundações podem trazer um aumento nos níveis de doenças endêmicas nas áreas afetadas. Já Fundter et al. (2008) alertam que o número de pessoas mortas, feridas ou desabrigadas por inundações vem aumentando rapidamente nos últimos anos.

A água exerce, assim, um papel primordial na transmissão da leptospirose e, em épocas de inundação, a *leptospira* atinge locais pouco usuais, onde estão presentes grandes contingentes de indivíduos suscetíveis (Tassinari et al, 2004). Além disso, não é apenas pelo contato com as águas das inundações que se adquire a doença, pois, em áreas urbanas, a falta de saneamento básico, o acúmulo de resíduos sólidos pela cidade e os esgotos a céu aberto são algumas das formas de se expor a essa doença.

Desta forma, é importante analisar as pesquisas que têm sido realizadas nacionalmente em âmbito acadêmico a respeito da incidência de leptospirose, relacionando-a a períodos de ocorrência de inundações. A presente dissertação propôs uma revisão bibliográfica da literatura sobre leptospirose no Brasil, por meio de pesquisa nas bases de dados CAPES e LILACS. Estas bases foram escolhidas devido à importância e abrangência nos índices de literatura científica e técnica da América Latina e Caribe. A base LILACS reúne, ainda, informações sobre a área da saúde, objeto deste artigo.

Souza (1986), De Paula (2005), Aleixo e Neto (2010) e Pelissari et al. (2011) afirmam que no Brasil a leptospirose é endêmica, de caráter sazonal, comum tanto em áreas urbanas quanto rurais, com picos de incidência no verão, quando aumentam as chuvas, favorecendo a ocorrência de inundações e infecção humana. Sua ocorrência está associada a aglomerados populacionais, principalmente de baixa renda, com condições precárias de saneamento básico, contando com áreas alagadas e alta infestação de roedores infectados.

Ainda segundo Monteiro (2001), no verão a intensidade do calor, associada aos altos índices de umidade, favorece a formação de convecção tropical, bandas de nuvens muito desenvolvidas do tipo *cumulonimbus*, que acabam resultando em pancadas de chuvas, principalmente no período da tarde. Na maioria das vezes, a passagem de frentes frias organiza e intensifica a convecção tropical, resultando em tempestades que se caracterizam por chuvas de forte intensidade, descargas elétricas, rajadas de ventos fortes e granizo. Esta condição de tempo ocorre em todas as regiões do Estado de Santa Catarina.

Silva (2013) descreve que o Estado de Santa Catarina apresenta uma compartimentação geomorfológica bastante peculiar, com forte influência nos processos que levam aos eventos de desastres naturais relacionados a movimentos de massa e inundações. Para o autor, a análise das variáveis envolvidas no processo dos desastres naturais indica que a possibilidade da ocorrência de novos eventos na região costeira catarinense é grande. A localização geográfica, vizinha ao oceano, coloca o Estado em condições de receber uma quantidade significativa de umidade através da brisa marítima. O próprio desenho da costa, sem golfos ou baías que limitem a ação das marés, favorece a ação de represamento do fluxo de água vindo do continente através dos rios, potencializando o nível das inundações.

Dados do CEPED (2016) indicam que Santa Catarina é o terceiro estado do país que mais sofreu com impactos dos desastres naturais nos últimos 20 anos. O total de danos e prejuízos para o período de 1995 a 2014 é de R\$ 17,6 bilhões. A perda anual média é de R\$ 881 milhões, representando 0,4% do PIB do estado. Os setores sociais (habitação, saúde, educação e cultura) foram mais afetados, com prejuízos e danos estimados em R\$ 1,74 bilhão, sendo que, apenas no setor habitacional, os custos associados foram de R\$ 1,4 bilhão. O que evidencia as vulnerabilidades do estado em relação aos desastres naturais e a urgência no investimento na gestão de riscos em todas as áreas, principalmente nas políticas de prevenção, com enfoque especial no setor saúde e na epidemiologia.

4 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos nesta dissertação, os procedimentos metodológicos serão baseados em três distintas frentes de trabalho que se dialogam:

- revisão da literatura sobre leptospirose no Brasil;
- levantamento e mapeamento de dados sobre:
 - casos de leptospirose e óbitos pela doença registrados em Santa Catarina;
 - inundações no Brasil e, em específico, no Estado de Santa Catarina;
 - indicadores de desenvolvimento humano nos municípios catarinenses;
- análise do material levantado sobre as questões.

4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A revisão da literatura sobre leptospirose no Brasil foi realizada por meio de pesquisa nas bases de dados CAPES e LILACS. Estas bases foram escolhidas devido à importância e abrangência nos índices de literatura científica e técnica da América Latina e Caribe. A base LILACS reúne, ainda, informações sobre a área da saúde. A pesquisa, realizada em junho de 2018, contemplou os seguintes temas e palavras-chave: Leptospirose e Inundação; Leptospirose e Desastres; Leptospirose e Enchentes; Leptospirose e Cheias; e Leptospirose e Brasil. O presente estudo pesquisou diferentes terminologias associadas ao processo de inundação pois há, na literatura, uma falta de consenso sobre a mesma (GOERL e KOBAYAMA, 2005). O critério adotado para a seleção de artigos foi: estudos brasileiros com abordagem da relação leptospirose e inundações. As publicações selecionadas foram separadas por ano, região geográfica e principais resultados. Tais informações foram relacionadas à distribuição espacial de casos confirmados e de óbitos, discretizadas por unidade da federação.

4.2 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE, A OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES E O ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA

Com o objetivo de realizar a dissertação, com o presente tema, as seguintes fontes de dados subsidiaram o levantamento sobre desastres hidrológicos ocorridos no Brasil, para posterior mapeamento: DATASUS, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Sistema Integrado de Informações de Desastres (S2iD). As consultas foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 2018.

A consulta ao arquivo digital do S2iD² pesquisou a ocorrência dos eventos enchentes, inundações, enxurradas e chuvas intensas em todos os estados brasileiros, entre 2003 e 2016 – período em que os dados estão disponibilizados no banco de dados. Em específico sobre o Estado de Santa Catarina, a pesquisa detalhou a ocorrência dos citados eventos hidrológicos em cada um dos 295 municípios catarinenses no escolhido recorte de tempo.

Os dados epidemiológicos relacionados ao número de casos confirmados e óbitos por leptospirose em Santa Catarina, no período entre 2000 e 2017, foram coletados do DATASUS³, banco de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. As informações do DATASUS estão disponíveis no portal do Ministério da Saúde, item epidemiologias e morbidade > doenças e agravos de notificação > leptospirose > casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação (SINAN), no Estado de Santa Catarina, no período de 2000 a 2006 e de 2007 a 2016. Ressalta-se que os dados passaram a estar disponíveis no SINAN a partir de 2000, razão pela qual o período de análise da pesquisa ter iniciado nesse ano.

Já os dados de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos 295 municípios de Santa Catarina, registrados entre 2000 e 2010, foram coletados no portal do IBGE⁴. O período pesquisado refere-se aos dados do Censo 2000-2010, disponíveis no item Atlas do Desenvolvimento Humano do portal. Os indicadores de desenvolvimento humano levantados para posterior análise foram a média dos três critérios utilizados pela Organização das Nações Unidas (ONU) para medir a qualidade de vida de uma população: educação, longevidade e renda. Da

² <https://s2id.mi.gov.br/>.

³ <http://datasus.saude.gov.br>.

⁴ <https://ibge.gov.br/>.

média geométrica desses três fatores, obtém-se um valor que varia de 0 a 1; quanto mais se aproxima de 1, maior é o IDH de um município.

4.2.1 Caracterização da área de estudo

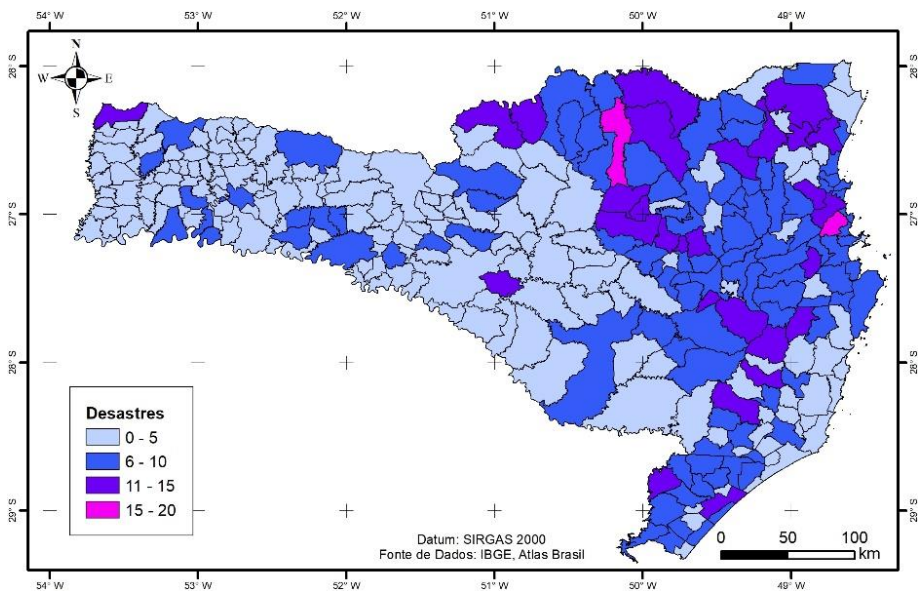
A área de estudo da pesquisa foi o Estado de Santa Catarina, que se localiza na região Sul do país. Com 295 municípios, extensão territorial de 95.737,895 quilômetros quadrados e população de 6.819.190 habitantes, o Estado representa 3,3% da população brasileira, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no Estado são as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima. Segundo Monteiro (2001), o relevo de Santa Catarina favorece a distribuição diferenciada da precipitação em distintas áreas. Nas regiões mais próximas às encostas de montanhas, do lado barlavento, as precipitações são mais abundantes, pois a elevação do ar úmido e quente favorece a formação de nuvens cumuliformes, resultando no aumento do volume de precipitação local.

A Figura 1 demonstra que a maior parte dos desastres hidrológicos se concentra nas áreas mais próximas do litoral catarinense, Sul, Vale e Alto Vale do Itajaí e na região Norte do Estado. Nas regiões do Planalto Norte, Meio-Oeste, Oeste e Extremo Oeste, tais desastres são menos frequentes. Observa-se que existe uma coincidência de os maiores municípios de Santa Catarina se localizarem nas regiões de maior frequência dos desastres, ficando mais vulneráveis aos eventos, com sua alta concentração demográfica, demandando esforços de políticas de prevenção e resposta que visem a redução de riscos em todas as áreas de gestão estadual e municipal.

Os dados utilizados na Figura 1, foram coletados da série histórica do site do S2iD, utilizando os desastres hidrológicos: inundações, alagamentos, enxurradas e chuvas intensas de todos os municípios catarinenses, no período de 2003 a 2016.

Figura 1 – Desastres hidrológicos ocorridos em Santa Catarina de 2003 a 2016.



Fonte: Elaboração própria.

4.2.2 Método de análise

O levantamento e o mapeamento dos dados acima descritos serviram de base para a discussão proposta nesta pesquisa: analisar se a incidência de leptospirose em Santa Catarina está relacionada à ocorrência de desastres hidrológicos e aos indicadores de desenvolvimento humano, no período entre 2003 e 2016. Por meio de uma análise comparativa espacial e temporal, cruzando essas três variáveis – casos de leptospirose, eventos hidrológicos e indicadores –, espera-se explicar o porquê de uma maior ou menor incidência da doença em determinadas regiões de Santa Catarina.

Visando analisar o cruzamento de informações, facilitar o levantamento de dados e melhor demonstrar os resultados propostos, os dados utilizados na análise para elaboração de gráficos, tabelas e descritivos foram: número de casos de leptospirose, número de óbitos, IDH dos municípios catarinenses, registros de inundações.

Para cada município analisado são apresentadas, além das taxas de casos e óbitos por leptospirose, as associações entre: ano de

ocorrência de desastres e taxas de leptospirose; IDH e taxas de leptospirose; número de taxas de casos e óbitos da doença. As associações são explicadas pelo coeficiente de correlação (R^2).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO COM BASE NA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM ABRANGÊNCIA NACIONAL

No portal de periódicos da CAPES, com os descritores “Leptospirose e Brasil”, há até a data da consulta, 397 publicações. Já com os descritores “Leptospirose e Desastres” foram encontradas 28 publicações. A busca por “Cheias e Leptospirose” resultou em 10 artigos, “Enchentes e Leptospirose” em 38 publicações e “Leptospirose e Inundações”, resultou em 25 trabalhos.

A busca na base LICAS resultou em 71 trabalhos para os termos “Leptospirose e Inundação” – no entanto, nem todos são estudos com enfoque no Brasil. Os termos “Brasil e Leptospirose” apontaram para 496 estudos, enquanto que “Leptospirose e Enchentes” e “Leptospirose e Desastres” 86 estudos cada.

A Tabela 1 apresenta os resultados por termo pesquisado. Observa-se que, apesar da grande incidência de inundação e leptospirose no Brasil, estes temas estudados em conjunto ainda não são expressivos. Nota-se também a falta de consenso na questão da terminologia do desastre, sendo o termo “enchente” ainda o mais frequente.

Tabela 1 – Pesquisa por palavra-chave nas bases CAPES e LILACS.

	LILACS	CAPES
Leptospirose + Brasil	496	397
Leptospirose + Desastres	86	28
Leptospirose + Inundações	71	25
Leptospirose + Cheias	20	10
Leptospirose + Enchentes	86	38
Total	759	498

Fonte: Elaboração própria, com base na revisão bibliográfica.

Analisando as duas bases de dados escolhidas, tem-se um total de 1.257 artigos indexados, sendo que a base LILACS reuniu a maior parte deles, 759 publicações, enquanto o Periódico CAPES somou 498 publicações. Do total de artigos, 70 publicações foram consideradas, a

priori, elegíveis para o estudo. Contudo, de acordo com o critério de seleção, cujo objetivo é analisar a relação direta entre inundações e leptospirose, foram selecionadas 43 publicações. Alderman et al (2012), ao realizarem uma revisão sistemática sobre inundação e saúde humana, encontraram resultados semelhantes. Pesquisando bases de dados internacionais, estes autores encontraram cerca de sete mil artigos, dos quais apenas 35 apresentaram relação direta ente saúde e inundação. Assim, existe uma necessidade global de serem realizados mais estudos com essa temática.

Grande parte dos outros artigos encontrados apresentou aspectos como estudos ecológicos, de diagnóstico, clínicos, ocorrência não humana, custos econômicos, levantamento sorológico, variação sazonal, entre outros. Dessa maneira, a maior parte dos trabalhos não contemplou o critério: estudos que relacionam leptospirose com inundação.

Os artigos selecionados para análise no presente trabalho incluíram pesquisas realizadas nos Estados do Rio de Janeiro (7), Bahia (3), Santa Catarina (5), Minas Gerais (1), São Paulo (6), Pernambuco (1), Pará (1), Ceará (1), Sergipe (1), Paraná (1), Rio Grande do Sul (1), Distrito Federal (1), Alagoas (1), Rondônia (1), Amazonas (1) e Brasil no geral (11).

Os 11 estudos publicados de abrangência nacional demonstraram que o aumento de casos de leptospirose no Brasil possui alguns determinantes ambientais, socioeconômicos, demográficos, biológicos e climáticos que podem estar relacionados entre si (Quadro 1). Uma grande parcela desses estudos relaciona diretamente os surtos de leptospirose às inundações (PELLISSARI et al., 2011; OLIVEIRA, 2012; LONDE et al., 2014; MINEVIRNO e DUARTE, 2016; LONDE et al., 2016). Outros fatores também estão relacionados aos surtos, como a precariedade na cobertura de saneamento básico e o crescimento demográfico desordenado (ARSKY et al., 2005; PELLISSARI et al., 2011; SILVA et al., 2013).

Quadro 1 – Referências pesquisadas de abrangência nacional.

AUTOR/ANO	PALAVRAS-CHAVE	DESCRIÇÃO
ARSKY et al. (2005)	Leptospirose; ambiência, PLI/área.	Foi estudada a provável localização da infecção e o ambiente de ocorrência de casos de leptospirose humana, com confirmação laboratorial, entre 2001 a 2003. A doença tem mais conexão com as áreas urbanas e suburbanas, sugerindo que sua ocorrência está relacionada às condições de vida e saneamento da habitação.
OLIVEIRA et al. (2009)	Leptospirose; zoonose; saúde pública.	O artigo sistematizou um modelo produtivo para a leptospirose, considerando os determinantes sociais, demográficos, biológicos e climáticos envolvidos na gênese da doença e os desafios para o seu controle.
PELISSARI et al. (2011)	Leptospirose; literatura de revisão (como assunto); epidemiologia.	Revisão sistemática da publicação científica sobre os fatores associados à leptospirose no Brasil entre 2000 e 2009. A maior parte dos estudos associou a ocorrência de chuva ou inundações com o aumento do número de casos.
OLIVEIRA (2012)	Endemia; leptospirose; saúde pública.	Levantamento epidemiológico da leptospirose na região Nordeste do Brasil. Segundo dados observados, a maior parte dos estados da região são áreas consideradas endêmicas para a leptospirose. O estudo fez correlação entre os períodos de inundações e o aumento da doença.
SILVA et al. (2013)	Leptospirose; fatores ambientais; Brasil.	O estudo destaca os vários fatores que contribuem para a ocorrência da leptospirose: condições socioeconômicas, hábitos de vida da população, elevações pluviométricas, infraestrutura de moradia.
LONDE et al. (2014)	Desastres naturais; recursos hídricos; vulnerabilidade; gestão de riscos.	O estudo aborda os diversos aspectos dos desastres relacionados à água no Brasil, apontando para a importância de um planejamento completo para a gestão de riscos de desastres.

PEREIRA (2014)	Leptospirose; epidemiologia descritiva; negligenciada; doenças; saúde ambiental.	Análise estatística da série temporal de casos de leptospirose notificados entre 2008 e 2012, com base nos dados do SINAN. O estudo conclui que, apesar da doença estar associada a períodos de chuvas, é possível que a quantidade de casos seja maior se a busca continuar ativa durante a estação seca.
SIQUEIRA et al. (2014)	Leptospirose; saúde pública; urbanização.	Reflexão teórica sobre o processo de urbanização no Brasil e a relação com as doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica seguindo os princípios de uma pesquisa exploratória.
CLAZER et al. (2015)	<i>Leptospira</i> spp; ocupação; roedores; trabalhadores; zoonose.	Revisão de literatura sobre diferentes categorias profissional e ocupacional como fator relevante para a discussão de saúde pública e ocorrência de doenças.
MINEVIRNO e DUARTE (2016)	Desastres naturais; desastre hidrológico; inundações; avaliação de danos; base de dados.	O estudo apresenta uma análise de dados sobre danos materiais por desastres hidrológicos no Brasil, de 2010 a 2014. Trata-se de em estudo descritivo que contrasta os resultados de dois bancos de dados de desastre: EM-DAT (global) e S2iD (nacional). A análise mostra diferenças tanto no número total de ocorrências de desastres quanto em relação aos danos causados.
LONDE et al. (2016)	Desastres socioambientais; saúde pública; doenças relacionadas à água Brasil; inundações.	O estudo buscou investigar essa relação entre eventos de inundação e a distribuição temporal dos casos de leptospirose, analisando até que ponto os alertas de inundações podem apoiar os serviços de saúde na melhor resposta a ocorrência da doença. Propondo um monitoramento conjunto entre os casos de leptospirose e a ocorrência climática.

Fonte: CAPES/LILACS. Elaboração própria.

A maior parte dos 11 estudos realizados em escala nacional destacou condições socioeconômicas (índices de pobreza, saneamento, moradias em condições precárias, entre outros fatores preponderantes) para o aumento do número de casos da doença. Apesar do Brasil ter dimensões continentais e diferentes realidades, com relação à leptospirose, essas realidades socioeconômicas se cruzam. No entanto, segundo Oliveira (2012), Silva et al. (2013), Londe et al. (2016) e Minervino e Duarte (2016), as áreas mais vulneráveis são as que dependem de investimentos em infraestrutura e planejamento urbano.

Ko et al. (1999); Coelho e Massad (2012) e Greice et al. (2014) demonstraram que a incidência da doença é menor em países desenvolvidos. Em países em desenvolvimento e tropicais, onde a leptospirose é emergente ou altamente prevalente, os surtos da doença vêm aumentando, principalmente em áreas urbanas com precárias condições socioeconômicas.

Os estudos em diferentes regiões relacionaram diversos fatores ao risco de leptospirose e sua ocorrência em distintas realidades do país (Quadro 2). No Brasil, as maiores epidemias de leptospirose ocorrem, geralmente, em grandes centros urbanos como Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Salvador e Recife.

Quadro 2 – Referências pesquisadas por regiões\estados brasileiros.

Região (estados)	Autor (es)	Descrição dos estudos
REGIÃO SUL (SC/PR/RS)	<p>ANDRADE (2009)¹</p> <p>SANTOS et al. (2012)²</p> <p>SILVA (2013)³</p> <p>BUSATO et al. (2017)⁴</p> <p>LONDE et al. (2015)⁵</p> <p>DE PAULA (2005)⁶</p> <p>SCHNEIDER et al. (2015)⁷</p>	<p>Na Região Sul, foram desenvolvidos estudos em Blumenau¹, Itajaí², São José³ e Chapecó⁴, em Santa Catarina; Curitiba⁶, no Paraná; e sobre o Estado do Rio Grande do Sul⁷. Há ainda um estudo comparando as inundações nos Estados de SC e PE⁵. Os autores fazem uma análise temporal das inundações com o aumento dos casos.^{1,2,3,5,6,7}. Dois estudos são de caráter exploratório descritivo-transversal, destacando as infecções ocorridas principalmente durante a exposição ocupacional^{4,7}. De maneira geral, os trabalhos relacionam a incidência de leptospirose às condições socioeconômicas em populações mais suscetíveis^{1,2,3,4,5,6,7}. Foi indicada a falta de saneamento básico como um fator agravante em períodos de inundações atingindo as populações mais suscetíveis^{1,2,3,4,5,6}. Por fim, há estudos que concluem que as populações rurais possuem mais casos de leptospirose do que nas áreas urbanas^{4,7}.</p>
REGIÃO SUDESTE (SP/RJ/MG)	<p>SOUZA (1986)⁸</p> <p>CONFALONIERI (2003)⁹</p> <p>SOARES et al. (2010)¹⁰</p> <p>COELHO e MASSAD (2012)¹¹</p> <p>BELCHIOR e AZEVEDO (2012)¹²</p> <p>ALEIXO e NETO (2010)¹³</p> <p>BARCELLOS e SABROZA (2001)¹⁴</p> <p>TASSINARI et al. (2004)¹⁵</p> <p>OLIVEIRA et al.</p>	<p>Para o Estado de SP, a maior parte dos estudos focou a capital São Paulo^{8,9,10,11,12}; somente um estudo foi situado fora, em Ribeirão Preto¹³. No Rio de Janeiro^{14,15,16,17,18,19,20}, a maior parte dos trabalhos abordou a capital do estado. Há, um estudo sobre a cidade de Nova Friburgo¹⁷ e outro sobre todo o Estado do Rio de Janeiro¹⁸. Em Minas Gerais, há um trabalho sobre todo o Estado.²¹</p> <p>A maioria dos artigos realizaram análises espaço-temporais, relacionando também a incidência de leptospirose às condições de saneamento básico de populações vulneráveis^{8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21}. Vários estudos evidenciaram a vulnerabilidade da população frente à ocorrência de inundações e à incidência de</p>

Região (estados)	Autor (es)	Descrição dos estudos
	(2012) ¹⁶ PEREIRA (2014) ¹⁷ GREICE et al. (2014) ¹⁸ CHAIBLICH et al. (2017) ¹⁹ GUIMARÃES et al. (2014) ²⁰ DUTRA et al. (2015) ²¹	leptospirose ^{8,9,13,14,15,16,17,18,19,21} . Foi também evidenciado a influência de episódios pluviométricos extremos na ocorrência de surtos de leptospirose ^{8,9,10,12,15,16,17,18,19,20,21} . Dois estudos apresentaram a importância da atuação da Vigilância em Saúde na prevenção e resposta frente à ocorrência de casos de leptospirose ^{15,19} . Um estudo demonstrou o custo social dos casos de leptospirose notificados em 2008 no Brasil. A pesquisa desenvolvida sobre Ribeirão Preto apontou que, apesar da ocorrência da doença aumentar no período chuvoso, as inundações foram apontadas como a segunda principal forma de transmissão da doença ¹³ .
REGIÃO NORDESTE (PE/CE/SE/AL/BA)	KO et al. (1999) ²² COSTA et al. (2001) ²³ REIS et al. (2008) ²⁴ VASCONCELOS et al. (2012) ²⁵ MAGALHÃES et al. (2009) ²⁶ MELO et al. (2011) ²⁷ FREIRE et al. (2014) ²⁸	Nas pesquisas sobre a Região Nordeste, há três trabalhos sobre a cidade de Salvador/BA ^{22,23,24} e trabalhos isolados sobre os Estados de Pernambuco ²⁵ e Alagoas ²⁸ e sobre as capitais Fortaleza/CE ²⁶ e Aracaju/SE ²⁷ . Os trabalhos apresentados destacaram as vulnerabilidades socioambientais da população, os fatores de risco nas favelas urbanas e a falta de infraestrutura e saneamento básico ^{22,23,24,25,27,28} . Dois trabalhos realizaram monitoramento dos casos de leptospirose em hospital de referência em doenças infecciosas, com manifestações graves da doença ^{22,23} . Todos os trabalhos relacionam de alguma forma a distribuição dos casos de acordo a precipitação pluviométrica. No estudo sobre Aracaju, encontra-se uma análise do padrão espacial da leptospirose na capital, entre 2001 e 2007, identificando as áreas de risco para ocorrência da doença e a distribuição de chuvas e casos de leptospirose ²⁷ .

Região (estados)	Autor (es)	Descrição dos estudos
REGIÃO NORTE (RO/PA/AM)	FRANCA e MENDONÇA (2015) ²⁹ GONÇALVES et al. (2016) ³⁰ SOUZA e NASCIMENTO (2017) ³¹	Os estudos da Região Norte apresentam trabalhos sobre Porto Velho/RO ²⁹ , Belém/PA ³⁰ e sobre o Estado do Amazonas ³¹ . Essa região apresenta algumas peculiaridades devido às cheias que ocorrem sazonalmente. Todos os estudos relataram fatores de riscos socioambientais associados à ocorrência de leptospirose ^{29,30,31} . Os trabalhos também apresentaram análises temporais, relacionando o aumento da incidência de leptospirose à ocorrência de inundações ^{29,30,31} . Foi realizado um estudo transversal e descritivo sobre correlações espaciais de fatores de risco socioambientais com a leptospirose em Belém, entre 2007 e 2013 ³⁰ . No estudo sobre o Estado de Amazonas, foi identificado um padrão temporal de comportamento de leptospirose, doenças diarreicas agudas e outros agravos, por meio da análise de dados por quadriênios obtidos no Sistema Nacional de Agravos Notificados (SINAN) e Sistema de Vigilância Epidemiológica (SIVEP Malária) ³¹ .
REGIÃO CENTRO-OESTE (DF)	SANTOS (2016) ³²	O estudo demonstrou que a leptospirose apresenta um perfil urbano em área com acesso da população à rede de esgoto, água tratada e serviço de coleta de lixo. Ocorreu com maior frequência na estação chuvosa e apresentou forte associação com roedores sinantrópicos ³² .

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que dos 43 trabalhos apresentados, 27 (62%) foram publicados após 2012, data dos eventos hidrológicos extremos ocorridos no Vale do Itajaí/SC em 2008 (FRANK e SEVEGNANI, 2009), e no Rio de Janeiro em 2011 (FREITAS et al., 2012).

O Rio de Janeiro se destaca entre os trabalhos pesquisados no Brasil, reunindo o maior número de publicações. Dois estudos demonstram que este Estado tem uma das maiores incidências de

leptospirose do Brasil: Chaiblich et al. (2017) que analisaram dados entre 1985 e 2005; e Greice et al. (2014) que analisaram dados entre 1996 e 1999. Em áreas urbanas densamente povoadas, característica encontrada na capital fluminense, ocorreu um excesso de casos de leptospirose em locais com acumulação de lixo a céu aberto, já que os riscos decorrentes do acúmulo desses resíduos, a infestação de roedores e a contaminação por bactérias são fatores determinantes para a sua incidência.

Além dos fatores listados, a presença da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) pode contribuir para que o Rio de Janeiro apresente o maior número de estudos.

Tassinari et al. (2004) e Andrade (2009) enfatizaram que a água exerce um papel importante na transmissão de leptospirose em períodos de inundação, em que grandes contingentes de indivíduos estão suscetíveis à doença. Estes estudos ressaltam, ainda, outros fatores como características do solo, tempo de escoamento e período de exposição das águas que contribuem para o aparecimento de surtos. Em áreas urbanas, as pessoas se infectam principalmente pelo contato da pele ou mucosas com água e lama contaminadas pela urina dos roedores.

Londe et al. (2016) também relacionaram os surtos de leptospirose no Brasil à ocorrência de inundações, analisando estados como Rio de Janeiro e Santa Catarina. Os autores abordaram questões relacionadas a monitoramento conjunto entre os casos de leptospirose e a ocorrência climática e concluíram que os dados de inundação podem ser mais úteis para a análise de surtos do que os dados de precipitações.

Por outro lado, conforme Magalhães et al. (2009), não se pode afirmar que a contaminação ocorre somente pelos altos índices de precipitação, pois a infecção humana da leptospirose não se dá apenas por veiculação hídrica. Em ambientes propícios, por exemplo, há existência permanente de roedores e outros hospedeiros intermediários com potencial de transmissão da doença.

Além da quantidade de precipitação, fator de influência e relevância para o aumento dos casos, outros múltiplos fatores contribuem para o seu aparecimento. Ko et al. (1999) e Schneider et al. (2015) citaram que o saneamento e a infraestrutura sanitária precária, conglomerados urbanos em situação de vulnerabilidade socioeconômica, baixa escolaridade, atividades laborais, infestação de roedores e acúmulo de lama e resíduos podem contribuir para o aparecimento de surtos.

As questões relacionadas à urbanização desordenada foram destacadas pela maior parte das publicações. Tassinari et al. (2004),

Oliveira (2009), Greice et al. (2014) e Chaiblich (2017) indicaram que atualmente a leptospirose é uma doença de áreas urbanas, principalmente em cidades onde ocorreu um crescimento desordenado e com precariedade de saneamento básico, facilitando a proliferação de roedores. Arsky et al. (2005) afirmaram 72% dos 3.737 casos confirmados de leptospirose ocorrem em áreas urbanas.

As análises de São Paulo (SOARES et al., 2010), Vale do Itajaí/SC (SANTOS et al, 2012), e Belém/PA (GONÇALVES et al., 2016) demonstraram que quase metade dos casos de leptospirose foi por infecção no próprio domicílio. Nos períodos de inundações, a água invade as casas próximas aos rios e córregos, expondo os moradores ao risco de contato com a água contaminada pela urina dos roedores. Estes autores relacionaram a doença à vulnerabilidade socioeconômica em conjunto com altos índices pluviométricos.

Souza (1986), em um dos estudos pioneiros em São Paulo, demonstrou que dos 200 casos analisados, 53,6% estavam relacionados às inundações, sendo a maior parte das ocorrências registradas no verão. As inundações continuam sendo um risco de infecção clínica ou subclínica de leptospirose humana, gerando consequências para a população local que habita áreas de condições de vulnerabilidade socioambiental (COELHO e MASSAD, 2012). Assim, com base nos fatores analisados, a problemática da leptospirose humana relacionada às inundações precisa de uma atenção maior e de ações de prevenção do poder público para reduzir os riscos inerentes à doença e o número de casos.

Ko et al. (1999), Costa et al. (2001) e Reis et al. (2008) demonstraram que os indivíduos com maior risco de leptospirose são os habitantes de favelas nas periferias da cidade e com carência de saneamento básico. Esses autores demonstraram que a leptospirose está estreitamente relacionada a baixos níveis socioeconômicos e que o aumento da precipitação precede surtos epidêmicos.

Melo et al. (2011), por meio de levantamento realizado pela Vigilância Epidemiológica de Sergipe entre 2001 e 2007, constataram que o estado teve um total de 329 casos; dos quais 45 resultaram em óbito. Em Aracaju, no mesmo período de análise, foram registrados 205 casos e 28 óbitos, ou seja, cerca de 12%.

Silva et al (2013), Pereira (2013) e Melo et al. (2011) observaram a importância que os profissionais de saúde investigarem a incidência de leptospirose não somente nos períodos chuvosos, mas também nos períodos de seca. Segundo estes autores, esperar que os casos da doença somente ocorram nos períodos de inundação, além de dificultar o

diagnóstico e tratamento adequados, contribui para a subnotificação de casos.

Melo et al. (2011) realizaram o seu estudo na cidade de Aracaju, observando que a leptospirose apresenta o mesmo padrão de distribuição espacial, tanto nos períodos de chuva como nos períodos de seca, coincidindo espacialmente com as áreas consideradas de maior risco para ocorrência da doença. Pode-se constatar, por essas comparações de pluviosidade, que, mesmo nos períodos de seca, ocorre a transmissão da doença devido a fatores socioeconômicos e situações precárias de saneamento.

Realizando uma pesquisa no Estado de Alagoas, Freire et al. (2014) destacaram a importância dos conceitos de risco e vulnerabilidade, exemplificando como a população mais vulnerável acaba ocupando as áreas mais próximas das margens de rios e córregos. No Estado do Amazonas, Souza e Nascimento (2017) levantaram a questão das áreas de risco, cuja população ribeirinha é a mais atingida durante os períodos de inundação, com perdas nas atividades agrícolas, em que as águas invadem as plantações, trazendo sujeiras e impurezas e provocando doenças de veiculação hídrica.

Gonçalves et al. (2016), ao analisar os casos ocorridos em Belém-PA, observaram que 68,88% das notificações foram de pessoas do sexo masculino. Belchior e Azevedo (2012) citaram que a maioria das pessoas acometidas pela doença são homens entre 20 e 49 anos, ou seja, em idade produtiva.

Souza (1986), De Paula (2005), Aleixo e Neto (2010), Belchior e Azevedo (2012) e Dutra et al. (2015) indicaram que a incidência de leptospirose está intimamente relacionada ao período chuvoso do verão, pois, com o aumento do volume de água, a *leptospira* é transportada rapidamente pelo contato com as águas de inundações. Além disso, este período de clima quente e úmido faz com que as pessoas tenham maior contato com a água de rios, córregos e lagos, em atividades de recreação e lazer.

Pelissari et al. (2011) observaram que no Brasil a doença tem distribuição endêmica, ocorrendo durante todo o ano e não somente no verão. Contudo, um aumento de casos registrados ocorre durante o período sazonal das precipitações nas principais metrópoles urbanas do país. Os autores ainda reiteraram que os resultados obtidos pela maioria dos estudos de outros pesquisadores associam as condições socioeconômicas das comunidades e a precariedade do saneamento básico à ocorrência de surtos da doença.

Schneider et al. (2015) afirmaram que a leptospirose é um problema de saúde pública para o Rio Grande do Sul, com uma média de 428 casos/ano. A incidência real é provavelmente muito maior, particularmente em populações mais vulneráveis, porque a leptospirose é comumente diagnosticada erroneamente e não declarada. Os resultados desse estudo demonstram que as populações rurais do estado têm aproximadamente oito vezes maior risco de contrair leptospirose do que suas contrapartes urbanas, o que o diferencia dos demais estudos realizados nessa revisão. Estes autores apontaram ainda que no interior do estado os riscos estão relacionados às atividades ocupacionais, como nas lavouras de tabaco, por exemplo. Com o estudo do Rio Grande do Sul, Busato et al. (2017) corroboraram isso, apontando que cerca de 28% dos casos notificados no Brasil relacionam-se às áreas rurais atingiram os trabalhadores da agricultura.

Os 43 estudos analisados demonstraram que, além da maior incidência da doença relacionada às inundações, outros fatores socioeconômicos e ambientais contribuem para a sua ocorrência. A revisão bibliográfica apontou que, além das variáveis climáticas e do crescimento urbano desordenado, outros fatores são preponderantes para o surgimento do surto da doença: vulnerabilidades socioeconômicas, deficiência ou inexistência de saneamento básico, acúmulo de lixo em áreas mais pobres, moradias em condições precárias e má gestão dos recursos.

A revisão desses estudos apresenta-se como importante instrumento para a verificação de alterações nos padrões epidemiológicos da doença e levanta dados sobre a relevância de medidas preventivas para reduzir os riscos e os índices de mortalidade e morbidade associados a doença.

Com base nos dados disponíveis no DATASUS, os dez estados com maior frequência de casos e óbitos de leptospirose no período de 2000 a 2017 foram elencados na Tabela 4. No Estado do Rio de Janeiro, foi registrado 6% de todos os casos confirmados de leptospirose e 13% de todos os óbitos relacionados à doença no Brasil. Desta maneira, além do número de casos e óbitos, a presença de um centro especializado como a Fiocruz, além de outros centros de pesquisa e universidades, pode contribuir para o elevado número de estudos.

Santa Catarina e Paraná também apresentam um grande número de casos e óbitos, que podem estar relacionados a fatores ambientais, climáticos e socioeconômicos. Santa Catarina foi objeto de estudo de cinco trabalhos que demonstram que os fatores climáticos e os desastres hidrológicos ocorridos nos últimos anos podem estar relacionados ao

aumento de casos. O Acre e o Espírito Santo não possuem nenhum estudo selecionado nesse levantamento bibliográfico, apesar do número de casos e óbitos registrados.

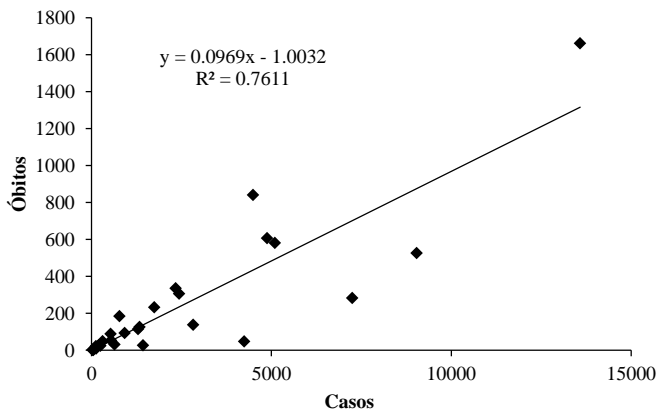
Tabela 2 – *Ranking* dos 10 primeiros estados em relação ao número de casos, óbitos e publicações entre 2000 e 2017.

Estado	Casos		Óbitos		Óbitos/ Casos	Publicações
	Número total	%	Número total	%		
São Paulo	13.583	20,43	1.661	25,88	0,122	6
Rio Grande do Sul	9.038	13,59	526	8,20	0,058	1
Santa Catarina	7.245	10,90	283	4,41	0,039	5
Paraná	5.098	7,67	581	9,05	0,114	1
Pernambuco	4.882	7,34	607	9,46	0,124	2
Rio de Janeiro	4.487	6,75	841	13,11	0,187	7
Acre	4.245	6,38	48	0,75	0,011	0
Espírito Santo	2.823	4,25	138	2,15	0,048	0
Pará	2.432	3,66	306	4,77	0,125	1
Bahia	2.336	3,51	335	5,22	0,143	3

Fonte: Elaboração própria.

Entre os 10 estados apresentados na Tabela 2, os valores da relação óbito/casos variam de 0,01 a 0,14, sendo a média 0,10. Isso implica que a morte de leptospirose pode resultar de diversos fatores sócio-econômico-ambientais. Destaca-se o Rio de Janeiro, que mesmo não apresentando o maior valor em total de registros, apresentou a maior relação óbitos/casos. A Figura 2 mostra uma correlação positiva entre os números de óbitos e casos de todos os estados brasileiros em conjunto, sendo que o elevado valor de R^2 (0,76) implica uma correlação forte entre os casos e os óbitos.

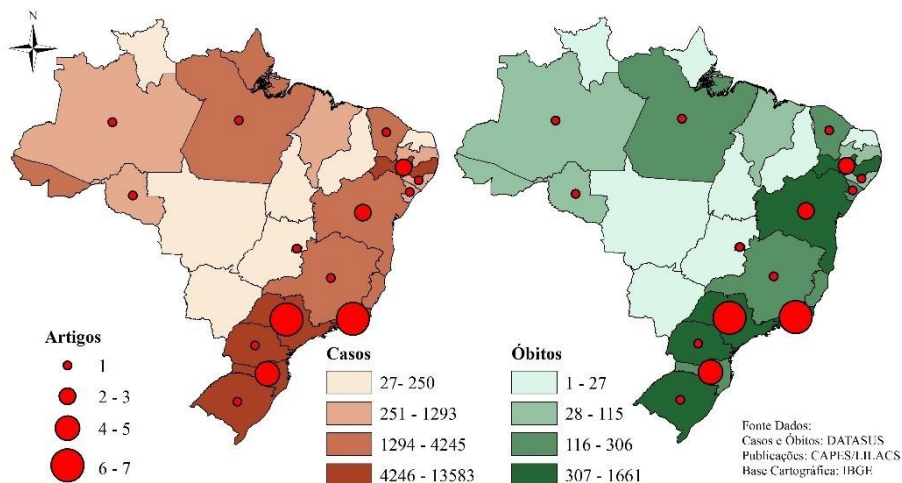
Figura 2 – Correlação entre óbitos e casos para todos os estados brasileiros.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3 demonstra distribuição estadual de casos, óbitos e publicações sobre leptospirose no período de 2000 a 2017. São Paulo, Rio Grande do Sul e Pernambuco, por terem elevado crescimento demográfico, grandes áreas periféricas e altos índices pluviométricos, figuram entre os estados com maiores números de óbitos e casos.

Figura 3 – Mapas do número de casos, óbitos e publicações sobre leptospirose entre 2000 e 2017.

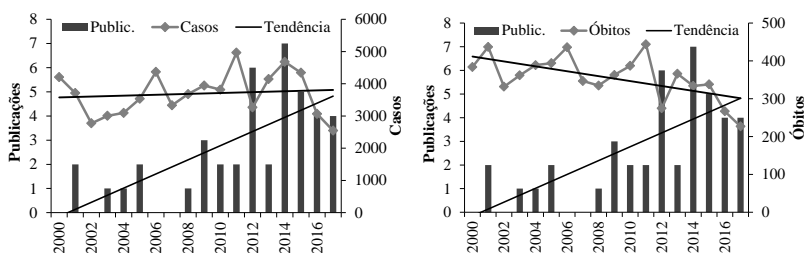


Em São Paulo, nota-se um interesse na pesquisa sobre o assunto – tanto devido ao grande número de ocorrência e óbito da doença, como devido ao fato de a capital ser uma das maiores metrópoles do mundo, com grandes centros de pesquisas e universidades. As áreas localizadas próximas do litoral brasileiro concentram o maior número de trabalhos publicados e registram o maior número de casos confirmados e de óbitos da doença no cenário nacional. A escassez de trabalhos científicos no Centro-Oeste, Norte e Nordeste, com enfoque em leptospirose, demonstra que é necessário a comunidade científica avançar mais nos estudos sobre o assunto em todas as regiões do Brasil.

Observa-se na Figura 4 que existe uma tendência do aumento no número de publicações a partir de 2008, com picos mais relevantes nos anos de 2012 e 2014. Este aumento de pesquisas sobre a temática pode estar relacionado a alguns fatos: (i) a ocorrência de dois grandes eventos de desastres hidrológicos nesse período (Santa Catarina, em 2008, e Rio de Janeiro, em 2011); (ii) publicação da Portaria do Ministério da Saúde

(n.5 anexo II de 2006) sobre a obrigatoriedade de notificar toda a emergência em saúde pública, com consequente aumento no número de notificações no SINAN; (iii) a criação e implantação da Unidade de Resposta Rápida (URR) nos estados; (iv) a criação do Regulamento Sanitário Internacional em 2005; (v) a estruturação da Vigilância em Saúde Ambiental em níveis nacional e estadual, a partir de 2004; e (vi) o estabelecimento de rede de monitoramento hidrometeorológico. A maior disponibilidade de dados proporcionou a realização de uma maior quantidade de estudos, demonstrando a importância da criação e manutenção de banco de dados, bem com a sua publicidade.

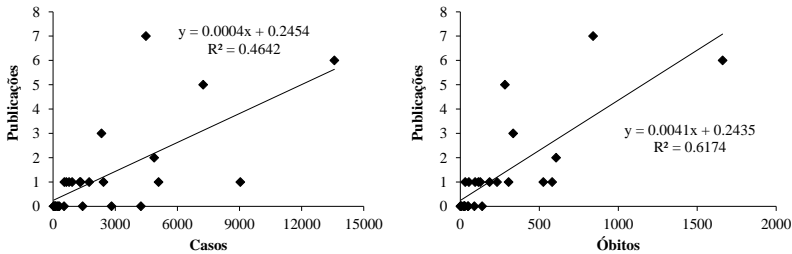
Figura 4 – Gráficos do número de casos, óbitos e publicações sobre leptospirose de 2000 a 2017.



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 5 demonstra as correlações entre casos e publicação e também entre óbitos e publicações. Observa-se que houve um aumento no número de casos e óbitos, e o número de trabalhos pesquisados acompanhou este aumento. O aprimoramento do acesso à bancos de dados sobre desastres e notificação de doenças, por meio de ferramentas e sistemas on line, permitiu uma melhora no cruzamento dessas informações, estimulando um número crescente de pesquisas sobre o assunto. O surgimento, nos últimos anos, de cursos especializados sobre gestão de riscos de desastres, também pode ter incitado a realização de estudos, levando a observações sobre as áreas mais atingidas e as causas do aumento no número de casos e óbitos no Brasil.

Figura 5 – Relação entre publicações e casos/óbitos no Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Existem diversos fatores socioeconômicos que podem elevar o número de óbitos por leptospirose: existência de moradias precárias, altos índices de pobreza, ausência ou precariedade no saneamento, acúmulo de resíduos expostos no ambiente, má gestão e falta de planejamento em gestão de riscos e prevenção de doenças. Contudo, independentemente do número de casos, a falta de infraestrutura pode acabar aumentando a possibilidade da ocorrência de óbitos. Por outro lado, em estados com melhor infraestrutura e com um elevado número de casos, o número de óbitos em decorrência da leptospirose tende a ser reduzido. Esse tipo de análise fica mais evidenciada com o cruzamento e o acesso dessas informações para os pesquisadores, possibilitando aos gestores uma relevante contribuição para mitigar o número de casos e óbitos pela doença no Brasil.

5.2 RELAÇÃO ENTRE INCIDÊNCIA DE LEPTOSPIROSE E INUNDAÇÕES EM SANTA CATARINA

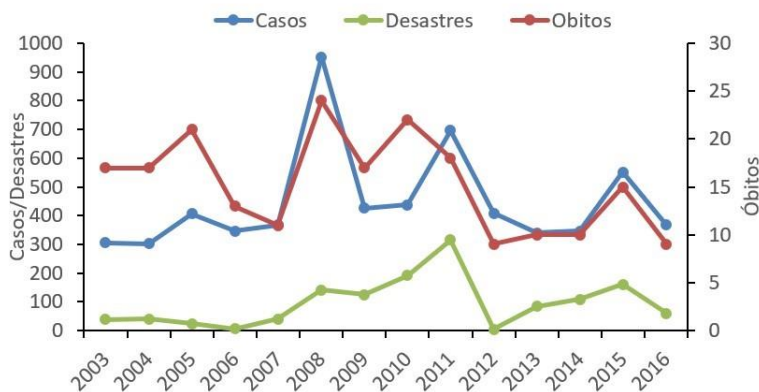
Segundo o Brasil (2007), dentre os diversos tipos de desastres naturais estão os hidrológicos, com movimentos de massa, como enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos, geralmente causados por eventos extremos de chuvas. A inundação   a eleva o temporária do nível de água dos rios além da sua vazão normal, com transbordamento das águas sobre áreas próximas ao curso do rio, denominadas, em seu conjunto, planície de inunda o ou leito maior do rio. Uma grande parte das cidades brasileiras   atingida por inunda es, sendo as regiões metropolitanas as que apresentam as situa es de risco

mais graves devido ao grande número de núcleos habitacionais de baixa renda ocupando terrenos marginais de cursos d'água, ou seja, áreas de vulnerabilidade.

Em Santa Catarina, de acordo com Silva (2013), a região costeira do estado, localizada entre o Oceano Atlântico e o Planalto da Serra Geral, está submetida a processos naturais de denudação que, com as condições climáticas, geológicas, geomorfológicas e de uso da terra, se constitui como uma área de alto risco de ocorrência de desastres naturais na forma de inundações e corridas de massa.

De maneira geral, as populações mais carentes economicamente, ocupam áreas propensas a inundar. Estas localidades apresentam, na maioria dos casos, precárias condições de saúde e saneamento e uma situação de desastre natural tende a agravar circunstâncias socioeconômicas já críticas, acarretando o surgimento de doenças de veiculação hídrica, entre elas a leptospirose (COSTA et al., 2001). Isso ocorre nas cidades catarinenses atingidas pelas inundações e com situações precárias de cobertura de saneamento e habitação urbana, aumentando o número de casos da doença nos períodos e o alerta com relação ao risco de óbito, nos períodos de inundações. Com base dos dados do DATASUS e do S2iD, elaborou-se a Figura 6 que apresenta a tendência de óbitos, casos de leptospirose e desastres hidrológicos em Santa Catarina no período de 2003 e 2016.

Figura 6 – Análise temporal relacionando óbitos, casos de leptospirose e desastres hidrológicos em Santa Catarina entre 2003 e 2016.



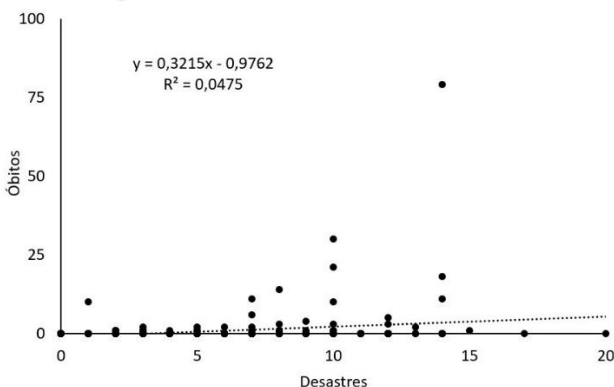
Fonte: Elaboração própria.

Analisando a Figura 6, a incidência da doença, durante o período analisado (2003 a 2016), mostra que as taxas mais elevadas nem sempre ocorreram nos períodos com os índices pluviométricos também mais elevados, sugerindo, assim, uma relação mais esporádica. Somente em alguns períodos (como, por exemplo, em 2008, 2011 e 2015) coincide de forma mais direta uma relação entre a incidência da leptospirose e índices pluviométricos. Essa distribuição da doença no Estado não ocorre de forma homogênea; além disso, outros fatores socioeconômicos podem contribuir para essa correlação, como ausência ou deficiência na cobertura de saneamento básico, acúmulo de lixo a céu aberto, moradias precárias, acesso a água contaminada, falta de investimento público em prevenção, atividades laborais e a possibilidade de existirem casos subnotificados. Existe uma média de casos esperados de leptospirose durante o ano todo mesmo quando não há a ocorrência de eventos adversos.

Corroborando com isso, Pires (2006) pesquisou que a coincidência entre as curvas de pluviosidade e os casos de leptospirose constitui uma questão estatística que se deve ao fato de que, quando ocorrem enchentes, a possibilidade de leptospirose é imediatamente lembrada e uma quantidade maior de exames são solicitados para confirmar a doença. Nos anos sem inundação, em muitos casos, como os sintomas se assemelham com outras doenças, o diagnóstico de leptospirose é feito tardiamente: as pessoas esquecem da prevenção, o que pode explicar o aumento no número de óbitos e casos confirmados da doença.

A Figura 7 mostra uma correlação entre os números de óbitos e os períodos de desastres em Santa Catarina, coincidindo com os anos de maior ocorrência dos eventos adversos. Destacam-se os anos de 2007, 2008, 2010 e 2014, quando houve um aumento do número de óbitos relacionados às fortes inundações ocorridas. É importante destacar que outros fatores podem estar relacionados aos óbitos fora dos períodos de inundações, como esgoto não tratado, acúmulo de lixo, atividades ocupacionais em áreas com atividades agrícolas e habitações irregulares, principalmente nas áreas mais vulneráveis das cidades. Independentemente desses fatores, durante os períodos de inundações a tendência é que algumas áreas acabam ficando mais suscetíveis à doença e, conseqüentemente, aos óbitos pela leptospirose. Para Belchior e Azevedo (2010), existe uma correlação positiva de aproximadamente 40% dos casos de leptospirose confirmados em que a água ou a lama de enchente foi o risco de contágio.

Figura 7 – Relação entre número de óbitos por leptospirose e desastres hidrológicos em SC.

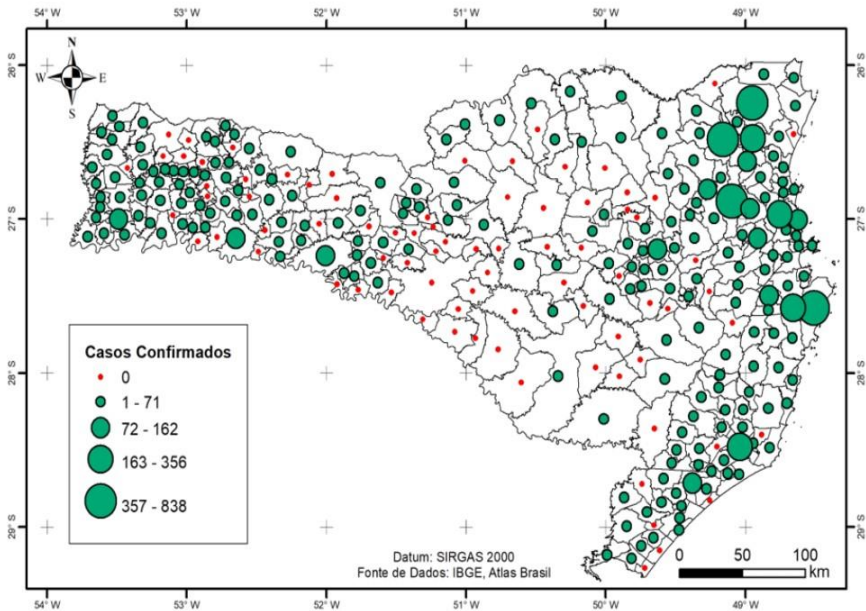


Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao número de casos da doença em Santa Catarina, a Figura 8 indica que a grande maioria dos municípios com casos confirmados de leptospirose se concentra na região litorânea, Norte e Vale do Itajaí. Existem casos da doença em praticamente todas as regiões do Estado, com um vazio na região do Planalto Catarinense. Os fatores dessa ausência de casos carecem de investigação – questões climáticas e ambientais e socioeconômicas poderiam melhor explicar isso?

É notório observar que em quase todos os municípios com população acima de 50 mil habitantes existe um grande número de casos de leptospirose, que pode estar associado a uma alta densidade demográfica nessas cidades. Outros municípios menores possuem números que chamam a atenção, mas podem estar relacionados a atividades laborais nas áreas rurais, saneamento e habitações precárias.

Figura 8 – Número de casos confirmados de leptospirose nos municípios catarinenses.

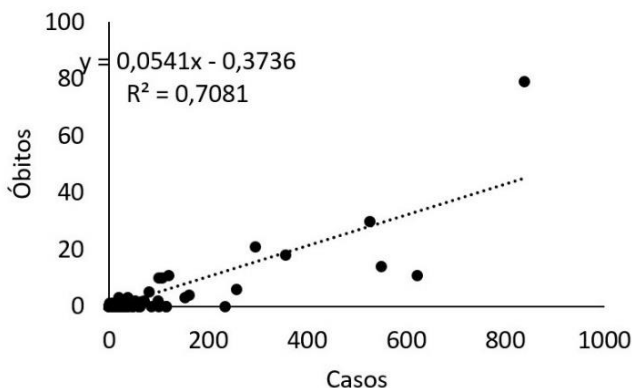


Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 9, percebe-se que a relação do número de casos confirmados com o número de óbitos não é linear. A maior parte dos municípios não possui nenhum óbito por leptospirose. Muitos fatores podem explicar esta relação, entre eles a possibilidade de os óbitos não serem notificados no município de residência e sim no município de internação. Além disso, muitos municípios não possuem estrutura de internação hospitalar, somente unidades básicas de atendimento, o que pode elevar o número de óbitos nos municípios onde existem unidades hospitalares para atendimento de pacientes graves de leptospirose. Os municípios que possuem o maior número de casos são aqueles que apresentam tendência de ter o maior número de óbitos da doença. Por fim, questões ambientais, o tipo de atividade econômica da região (agrícola, pecuária etc.) e a atuação dos serviços de saúde, por meio da vigilância epidemiológica, também podem interferir na variação dessa relação entre óbitos e casos registrados de leptospirose, sendo necessário

futuros estudos relacionando múltiplos fatores, para explicar essa relação em Santa Catarina.

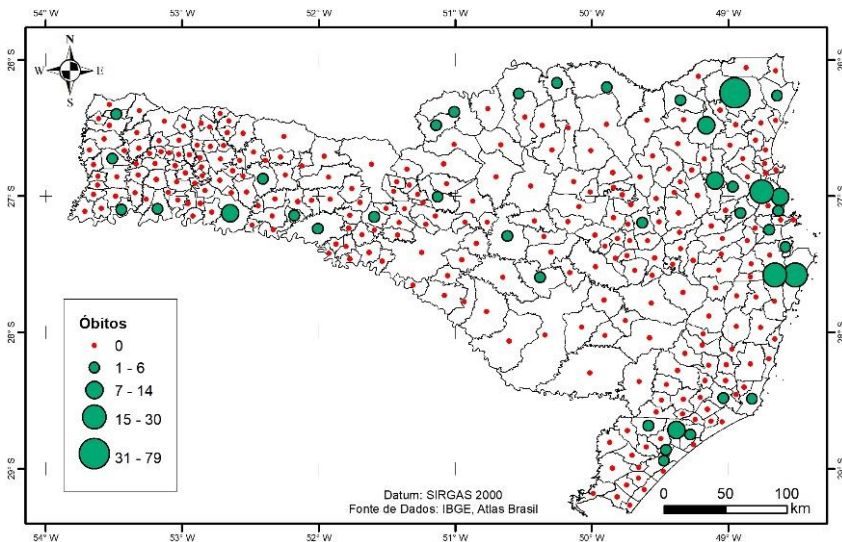
Figura 9 – Relação de óbitos e casos por leptospirose em Santa Catarina



Fonte: Elaboração própria.

Os municípios concentrados na região litorânea são os que contabilizam o maior número de óbitos por leptospirose, como se observa na análise da Figura 10. Nas regiões do Planalto Norte, Oeste e Extremo-Oeste Catarinense também encontramos um considerável número de mortes pela doença. Na maioria dos casos, trata-se de grandes centros urbanos em que problemas como a elevada produção de lixo e a falta de tratamento adequado de esgoto, moradias precárias, falta de acesso a água tratada, precariedade no acesso aos serviços básicos de saúde, má gestão dos serviços públicos, que ocasionam elementos favoráveis à proliferação da doença. Além disso, o alto índice de área construída prejudica a impermeabilização do solo e, conseqüentemente, a infiltração da água pluvial, favorecendo o escoamento superficial – uma condição favorável para a ocorrência de inundações. Diante dessas condições desfavoráveis, as inundações acabam facilitando a disseminação e a permanência do agente causal no ambiente e, por conseqüência, a ocorrência de surtos e a mortalidade pela doença.

Figura 10 – Número de óbitos por leptospirose em Santa Catarina.

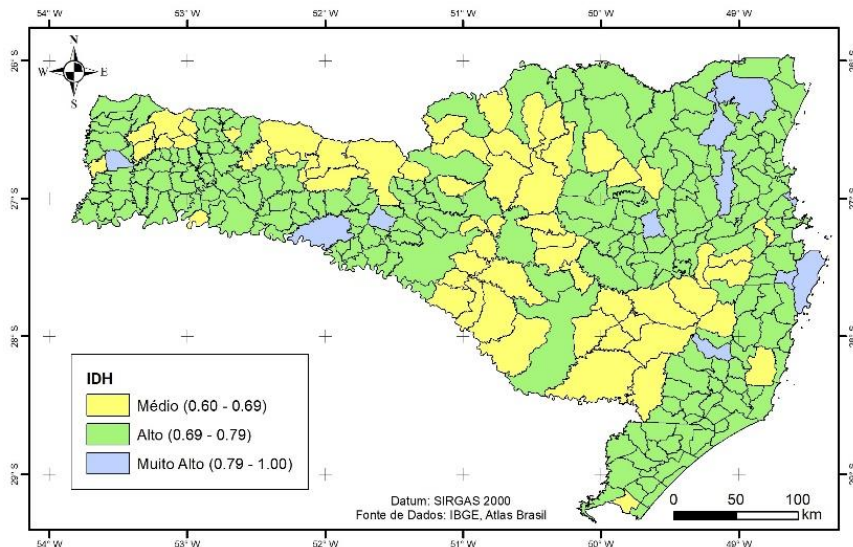


Fonte: Elaboração própria.

5.3 RELAÇÃO ENTRE LEPTOSPIROSE E INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO HUMANO EM SANTA CATARINA

O ranking do IDH dos estados brasileiros, segundo o IBGE (2018), evidencia as profundas diferenças existentes no país. O Estado de Santa Catarina se destaca dos demais, com uma média de IDH de nível europeu – 0,840. A maior parte da população catarinense vive em áreas urbanas (84%), a densidade demográfica é de 65,27 habitantes por quilômetro quadrado, o crescimento demográfico é de 1,6% ao ano, há baixa mortalidade infantil e a taxa de alfabetização atinge 95,1%, a terceira mais alta do país. Apesar disso, o Estado ainda precisa avançar em outros fatores, como uma melhor cobertura de saneamento básico, saúde e desigualdade social.

Figura 11 – Mapa do Índice de Desenvolvimento Humano nos municípios de SC.

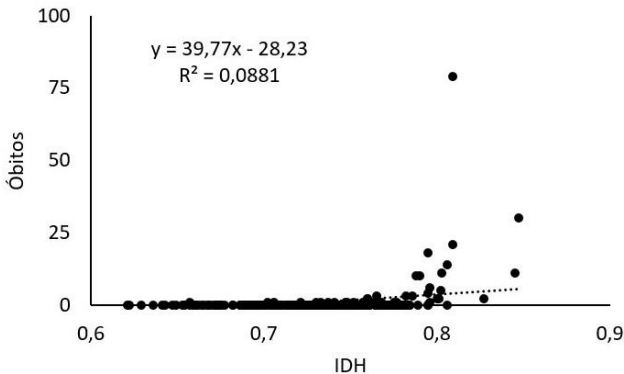


Fonte: Elaboração própria, com base dos dados do IBGE.

Santa Catarina apresenta um maior número de municípios com IDH considerado alto (entre 0,69 e 0,79), conforme demonstra a figura 11 acima. Em seguida, o Estado possui uma parcela considerável de municípios com médio índice de IDH (entre 0,60 e 0,69). Onze municípios catarinenses têm IDH muito alto (entre 0,79 e 1): Balneário Camboriú, Blumenau, Concórdia, Florianópolis, Jaraguá do Sul, Joaçaba, Joinville, Rio do Sul, Rio Fortuna, São José e São Miguel do Oeste.

Existem diversos fatores socioeconômicos que podem elevar o número de óbitos em alguns locais em comparação com outros. Contudo, independentemente do número de casos, a falta de infraestrutura de alguns bairros ou comunidades nos grandes centros urbanos acaba aumentando a possibilidade da ocorrência de óbitos. A Figura 12 revela, por exemplo, que o IDH não é um bom indicador para explicar a incidência da leptospirose em Santa Catarina. O índice apresenta pouca variação no estado, diferente de outras regiões do país.

Figura 12 – Relação do número de óbitos por leptospirose e IDH em Santa Catarina.



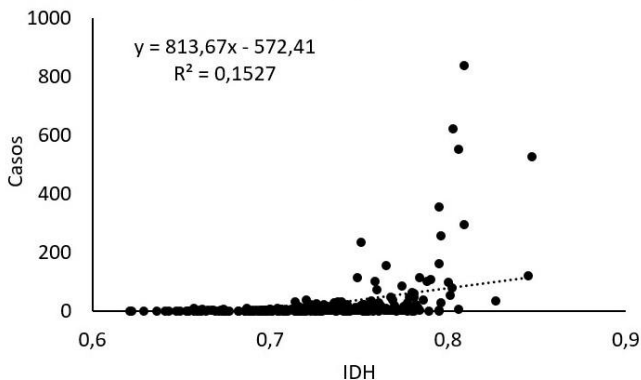
Fonte: Elaboração própria, com base dos dados do DATASUS e do IBGE.

A grande concentração de óbitos por leptospirose no Estado se encontra, em sua maioria, nas cidades com IDH considerado alto ou muito alto. Geralmente, encontramos nesses municípios bairros e comunidades com acesso precário à cobertura de saneamento, educação e moradia – o que pode indicar que a qualidade de vida em Santa Catarina não é igualitária.

Tassinari et al. (2004) discutem os fatores determinantes para a ocorrência da leptospirose nos locais considerados de menor risco para a doença: a proximidade de áreas ricas com comunidades que não contam com condições básicas de saneamento, água tratada, drenagem urbana e coleta de lixo.

Os grandes conglomerados urbanos catarinenses, por sua localização, acabam atraindo pessoas de todos os locais do país, agravando a situação das áreas mais vulneráveis. Tal situação acaba refletindo diretamente no número de óbitos. Além disso, o fato desses grandes municípios possuírem unidades hospitalares de referência faz com que eles recebam pacientes de cidades próximas. Como possível consequência, a notificação do óbito por leptospirose pode ser notificada erroneamente na cidade de internação, e não na cidade de residência, aumentando, assim, o registro de óbitos nos municípios de IDH alto.

Figura 13 – Correlação de casos de leptospirose e IDH em Santa Catarina.



Fonte: Elaboração própria, com base dos dados do DATASUS e do IBGE.

Como demonstra a Figura 13, é importante destacar que o grande número de casos de leptospirose se concentra em municípios com IDH próximo ou acima de 0,8. Também nota-se que em cidades de pequeno e médio porte, com IDH acima de 0,7, é registrado um grande número de casos de leptospirose, porém com menores índices de mortalidade da doença. É o que se percebe em Antônio Carlos, Concórdia, Gaspar, Luiz Alves, Mafra, Massaranduba, Pomerode e Timbó. O aumento de casos nessas cidades pode ser explicado por fatores abrangentes, como episódios de inundação em determinados períodos, condições de saneamento precário, áreas com atividades agrícolas e maior vulnerabilidade social, que merecem ser investigados em estudos futuros.

Tabela 3 – Municípios de Santa Catarina com maior número de óbitos por leptospirose.

Município	Óbitos	IDH	Eventos	População estimada
Joinville	79	0,809	14	583.144
Florianópolis	30	0,847	10	492.977
São José	21	0,809	10	242.927
Itajaí	18	0,795	14	215.895

Blumenau	14	0,806	8	352.460
Criciúma	12	0,788	10	213 023
Jaraguá do Sul	11	0,803	14	174.158
Balneário Camboriú	11	0,845	7	138.732
Chapecó	10	0,713	1	216 654
Tubarão	6	0,796	7	104.937
Rio do Sul	5	0,802	12	69.188
Araranguá	3	0,703	13	67 578
Tijucas	2	0,76	7	37 645
Joaçaba	2	0,827	3	29.608
São Miguel do Oeste	2	0,801	5	39.793

Fonte: Elaboração própria, com base dos dados do DATASUS, S2iD e IBGE.

A Tabela 3 mostra os 15 municípios catarinenses com maior ocorrência de óbitos no Estado por leptospirose, relacionados ao IDH e ao número de eventos adversos – inundações – ocorridos. Os municípios com maior densidade demográfica (centros urbanos com população acima de 100 mil habitantes) concentram o maior número de óbitos por leptospirose, como, por exemplo, Joinville, Blumenau, Florianópolis, Itajaí, Jaraguá do Sul e São José. Como já analisado anteriormente nas Figuras 12 e 13, reitera-se que o IDH em Santa Catarina não é um bom indicador para explicar a incidência de leptospirose relacionada à ocorrência de inundações, o problema não é o índice em si, mas a escala aplicada. O IDH dos municípios é pouco calibrado nessa escala, por isso necessita de ajustes. Das quinze cidades elencadas na Tabela 5, 11 possuem IDH considerado muito alto. Assim, estudos futuros devem ser realizados, explorando como outros fatores socioeconômicos podem explicar o fato de determinadas cidades se tornarem mais resilientes em relação à ocorrência de eventos adversos.

Das cidades citadas na Tabela 3, todas tiveram eventos adversos, mas é necessário observar que outros fatores como falta de infraestrutura sanitária nas comunidades existentes nesses locais, atividades agrícolas laborais e carência nas políticas de prevenção com relação aos cuidados com a leptospirose podem ter contribuído para a ocorrência dos óbitos pela doença.

Tabela 4 – Municípios de Santa Catarina com menor número de óbitos por leptospirose.

Município	Óbitos	IDH	Eventos	População estimada
Biguaçu	1	0,739	10	67.458
Camboriú	1	0,726	17	138.732
Curitibanos	1	0,721	3	39.595
Guarujá do Sul	1	0,73	2	5.118
Gov. Celso Ramos	1	0,747	7	14.229
Içara	1	0,741	10	55.581
Indaial	1	0,777	6	67.923
Itapema	1	0,796	8	61.187
Ituporanga	1	0,748	9	24.812
Mafra	1	0,777	15	56.017
Palmitos	1	0,737	8	16.182
São Bonifácio	1	0,731	3	2.922
São Francisco do Sul	1	0,762	5	51.677
Videira	1	0,764	5	52.510
Xanxerê	1	0,775	2	50.309

Fonte: Elaboração própria, com base dos dados do DATASUS, S2iD e IBGE.

Os 15 municípios catarinenses com menores óbitos por leptospirose estão representados na Tabela 4. Esses municípios foram acometidos por mais de um evento adverso e registraram somente um óbito por leptospirose. Tais cidades representam várias regiões do Estado, a maioria de pequeno e médio porte, com a existência de óbitos podendo estar relacionados a fatores como atividades laborais, saneamento precário e comunidades habitando as margens de rios e córregos. A exceção é Camboriú, único município listado nessa tabela com população de mais de cem mil habitantes; Camboriú está entre as cidades com maior ocorrência de inundações (17) e possui áreas com vulnerabilidades socioeconômicas e ambientais e atividades rurais e pecuárias. O fato de Camboriú contar na relação com somente um óbito pode estar relacionado a fatores como a proximidade com Balneário Camboriú e Itajaí, cidades que contam com grandes centros de atendimento hospitalar, e a possibilidade de subnotificação dos óbitos por leptospirose, entre outros.

Comparando as tabelas 3 e 4, observa-se, assim, que o IDH não é um indicador ideal para relacionar o número de óbitos por leptospirose à ocorrência de inundações em Santa Catarina, é necessário ajustá-lo a

escala dos municípios. Se conferirmos, por exemplo, os municípios com os menores IDHs do Estado (abaixo de 0,636), nenhum desses registra óbitos pela doença – caso de Cerro Negro, Calmon, Vargem, São José do Cerrito e Campo Belo do Sul. É necessário buscar outros indicadores para explicar a incidência da doença por meio da ocorrência de inundações, demandando mais estudos sobre tais prerrogativas.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 CONCLUSÕES

O objetivo desta dissertação foi analisar se a ocorrência de inundações ou se indicadores de desenvolvimento humano podem ser fatores determinantes para uma maior incidência de leptospirose em Santa Catarina. Uma revisão bibliográfica de pesquisas realizadas sobre leptospirose no Brasil serviu como fundamentação teórica da temática. A questão foi discutida com base no levantamento e mapeamento de dados sobre inundações ocorridas entre 2003 e 2016 e sobre os Indicadores de Desenvolvimento Humano (IDH) no Estado de Santa Catarina. Ao passo que na revisão bibliográfica os estudos demonstraram, nacionalmente, uma relação direta entre a incidência de surtos de leptospirose e a ocorrência de inundações, a análise da relação temporal entre a incidência dos casos da doença nos municípios catarinenses e as duas variantes propostas – inundações e IDH – revelou um cenário um pouco diferenciado.

A maior parte dos trabalhos detalhados na revisão bibliográfica indicou uma relação positiva entre a ocorrência de inundações e o aumento do número de casos de leptospirose. Tal relação evidencia-se em áreas áreas urbanas com precárias condições socioambientais. Observou-se em várias publicações que a incidência de leptospirose e sua relação com os períodos de eventos adversos ocorre não somente no verão, mas também em outras estações do ano. Poucos trabalhos exploraram a periodicidade das inundações em escala local, deixando de utilizar tais dados como ferramenta de análise e prevenção. Estudos futuros sobre esta questão poderão servir de base para o desenvolvimento e o aprimoramento dos sistemas de monitoramento e alertas no Brasil. Informações sobre o comportamento epidemiológico da doença, tanto em animais como em humanos, embasariam a implantação de políticas de saúde pública e ambiental. Estas políticas se mostram importantes ferramentas para o controle e prevenção da zoonose.

Em relação aos resultados em Santa Catarina, torna-se necessário pesquisar outras diferentes variáveis que possam explicar uma relação mais direta para a incidência da doença. As inundações e os indicadores sociais e econômicos não demonstraram ser condição *sine qua non* para o surgimento de surtos epidemiológicos de leptospirose. A correlação com o IDH dos municípios catarinenses não revelou um resultado como era esperado – de que cidades com menor IDH teriam maior incidência

da doença. Já a análise da variável inundações revelou que a relação se deu de maneira esporádica, contemplando somente períodos de ocorrência de grandes eventos adversos no estado durante o recorte de tempo pesquisado.

É importante salientar outros aspectos que podem explicar os fatores condicionantes para a incidência de leptospirose no caso de Santa Catarina. Por exemplo, fatores históricos da ocupação populacional das cidades catarinenses que ocorreu, em grande maioria, nas margens dos rios, principalmente na Macrorregião do Vale do Itajaí. Tal situação gera um contraste com a realidade existente em outras regiões brasileiras, cuja população que ocupa as margens dos rios vive uma realidade, em sua maioria, de extrema vulnerabilidade socioeconômica. Em Santa Catarina, como pode ser demonstrado com os altos índices de IDH de suas cidades, esses locais foram ocupados mesmo com vulnerabilidades geológicas e ambientais existentes. Os moradores acabaram se tornando, com o passar dos anos, resilientes aos desastres naturais, sem com isso baixar seus índices de IDH e mantendo, ainda, bons índices de Produto Interno Bruto (PIB).

Pela temporalidade do período pesquisado, constata-se que os problemas relacionados à incidência de leptospirose ocorrem há décadas em Santa Catarina. As inundações atuam como um fator desencadeador indireto, trazendo à tona vulnerabilidades urbanas como falta de saneamento e planejamento adequados. São muitos os fatores que aqui estão sistematizados: exposição aos fatores de risco como situações ocupacionais específicas, precárias condições de infraestrutura sanitária, alta infestação de roedores infectados e, de forma mais ampla, na ocorrência de inundações, áreas densamente povoadas tem maior propensão a ocorrência de inundações, conseqüentemente aos riscos de adquirir doenças de veiculação hídrica como a leptospirose, problemas de drenagem urbana, pouco investimento de recursos públicos por parte dos gestores, subnotificação da doença devido a semelhança dos sintomas com outras doenças recorrentes como a dengue por exemplo, entre muitos outros fatores relevantes para a incidência de surtos de leptospirose no estado.

É fundamental, assim, adotar medidas sanitárias para avaliar as vulnerabilidades e reduzir futuros impactos adversos para a saúde.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Entre os 15 municípios com maior IDH no Estado de Santa Catarina, 11 deles possuem indicador muito alto, acima de 0,8. No

entanto, essas cidades, em sua maioria grandes centros urbanos, estão entre as que possuem o maior número de casos e óbitos de leptospirose no Estado e alta densidade demográfica. Essa constatação nos direciona a pesquisar outros fatores que possam melhor evidenciar quais são os condicionantes dos surtos de leptospirose em Santa Catarina. Conforme contatado na revisão bibliográfica, essa correlação entre inundações, IDH e surtos de leptospirose ficaria melhor explicada em estudos relacionados a estados com desigualdades socioeconômicas mais evidentes. Assim, estudos de abrangência estadual, regional e nacional podem contribuir, significativamente, para o estabelecimento do perfil epidemiológico da doença, orientando as políticas de saúde.

Outra questão importante é dar enfoque ao conhecimento das características da leptospirose e dos seus fatores ambientais condicionantes, o que permite um melhor planejamento de ações, tanto de caráter preventivo quanto de diagnóstico e tratamento da doença. O investimento na construção de redes de água e de esgoto adequadas, a desobstrução dos leitos dos rios e córregos e a adoção de um sistema de coleta e reaproveitamento de lixo para evitar a proliferação de roedores são ações de extrema importância para a redução dos números da doença. Além disso, é necessário desenvolver políticas educativas voltadas para as comunidades atingidas pelos surtos de leptospirose e, paralelamente, fazer melhorias nas condições sanitárias desses locais de maior vulnerabilidade, minimizando os impactos relacionados ao ciclo da doença e suas consequências para a saúde pública. Com políticas públicas e de gestão de risco efetivas pode se esperar, no futuro, uma diminuição do número de casos e óbitos nos municípios catarinenses.

O desconhecimento dos impactos da leptospirose no Brasil diminui o acesso a informações dos aspectos relacionados a sua importância socioambiental, o que faz com que medidas mais efetivas para o controle da doença sejam postergadas na agenda dos gestores da saúde pública. É preciso fomentar um monitoramento integrado das áreas de gestão de riscos de desastres e da área da saúde. As questões relacionadas à saúde são frequentemente restritas à resposta de emergência na ocorrência de desastres naturais.

Torna-se necessário, assim, investir nas áreas de prevenção e prontidão para minimizar os riscos de doenças de veiculação hídrica, reduzindo danos e perdas materiais e humanas. Por exemplo, um sistema integrado de informações e alertas facilitaria a melhor tomada de decisão durante a ocorrência do desastre e também no período pós-desastre pelos órgãos de Defesa Civil e saúde, além de gestores e demais atores envolvidos no processo. Outra questão relevante e fundamental é

os gestores de saúde, investirem e promoverem campanhas nas escolas públicas do estado, com enfoque na prevenção de doenças, minimizando os riscos, e provocando um impacto social relevante nas comunidades atingidas, essas ações podem ser feitas em conjunto com os órgãos de defesa civil estadual e municipal.

Mesmo sabendo que os desastres naturais não são o único fator desencadeador de leptospirose e outras doenças, a disseminação na gestão local sobre estudos relacionados a inundações e doenças de veiculação hídrica são importantes fatores de planejamento, com impacto na redução de casos e óbitos. Os prejuízos causados por um desastre são inúmeros – financeiros, pessoais, estruturais. É preciso minimizar os entraves burocráticos e a falta de compromisso dos governos com relação à gestão de desastres naturais. A redução do número de casos e óbitos de leptospirose perpassa por diversas variáveis importantes, entre elas gestores comprometidos, recursos humanos suficientes e preparados, materiais adequados, laboratórios e unidades de saúde equipados e sistemas de informações atualizados sobre doenças e agravos. Torna-se primordial, por fim, capacitar constantemente os técnicos municipais para o enfrentamento organizado dos desastres com enfoque no setor saúde.

Vários países da América Latina, como Peru, Colômbia, Bolívia e Chile, têm adotado modelos relacionados à epidemiologia de desastres, que podem ser replicados em todas as esferas da realidade brasileira – federal, estadual e municipal – informando profissionais para pensar sobre a importância da epidemiologia em situações de desastres naturais (PARK e TAGLES, 2011). A organização e a aprovação de uma proposta de planejamento urbano, com enfoque na área de prevenção de doenças e agravos, seria uma ação importante e com potencial de resolução dos condicionantes e determinantes da ocorrência de casos de leptospirose no Estado de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

ALDERMAN, Katarzyna; TURNER, Lyle; TONG, Shilu. Floods and human health: a systematic review. **Environment International**, v. 47, p. 37-47, 2012.

ALEIXO, Natacha; NETO, João Lima. Eventos pluviométricos extremos e saúde: perspectivas de interação pelos casos de leptospirose em ambiente urbano. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 6, n. 11, p. 118-132, 2010.

ANDRADE, André S. Peixoto. **A relação entre a incidência de doenças de veiculação hídrica e a inundação em 2008 na cidade de Blumenau/SC**. 2009. 89 f.. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

ARSKY, Maria de Lourdes Simões; OLIVEIRA, Wanderson Kleber; OLIVEIRA, Rosely Cerqueira; ARRUDA, Aderbal Henry Strugo. Probable areas of infection and ambience of occurrence of human leptospirosis in Brazil (2001-2003). **Revista Cubana de Medicina Tropical**, La Habana, v. 57, n. 1, p. 59-60, 2005.

BARCELLOS, Christovam; SABROZA, Paulo Chagas Telles. The place behind the case: leptospirosis risks and associated environmental conditions in a flood-related outbreak in Rio de Janeiro. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 17 (Supl.), p. 59-67, 2001.

BELCHIOR, Natasha Klain; AZEVEDO, Thiago Salomão. Distribuição da leptospirose nos municípios do Estado de São Paulo no período de 2008 a 2010. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 14, n.8, p. 39-52, 2012.

_____. Risco de contaminação por Leptospirose por contato com a água ou lama no Estado de São Paulo no período de 1998 a 2009. In: **Semana de Iniciação Científica das Faculdades Integradas Claretianas de Rio Claro**, 2010, Rio Claro.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Programas e Ações: Gestão de Riscos e Respostas a Desastres – Contextualização**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2012.

_____. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**. 7. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

_____. Ministério da Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Portal Saúde: dados de situação epidemiológica**. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados>. Acesso em junho de 2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental dos Riscos Decorrentes dos Desastres Naturais**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

_____. Ministério da Saúde. Sistema Único de Saúde. **Banco de dados DATASUS**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>. Acesso em maio de 2018.

_____. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Brasília, 2007.

BUSATO, Maria Assunta; SCHABAT, Francis Maira; LUNKES, Estela Fátima; LUTINSKI, Junior Antônio; CORRALLO, Vanessa Silva. Incidência da leptospirose e fatores associados no município de Chapecó (SC). **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção do Hospital Santa Cruz**, Santa Cruz do Sul, v.7, n.4, p. 221-226, 2017.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2012**: volume Brasil. Florianópolis: CEPED/UFSC; 2013.

_____. **Relatório dos danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais em Santa Catarina: 1995 – 2014**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2016.

CHAIBLICH, Juliana Valentim; LIMA, Maria Luciene Silva; OLIVEIRA, Raiane Fontes; MONKEN, Maurício; PENNA, Maria Lúcia Fernandes. Estudo espacial de riscos à leptospirose no município do Rio de Janeiro (RJ). **Saúde e debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n.2, p. 225-240, 2017.

CLAZER, Marília; RODRIGUES, Graziela Vendrame; ARAÚJO, Luana; LOPES, Karoline F. Cardoso; ZANIOLO, Melissa Marchi; GERBASI, Adalberto Ramon Valderrama; GONÇALVES, Daniela Dib. Leptospirose e seu aspecto ocupacional - revisão de literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v. 18, n.3, p. 191-198, 2015.

COELHO, Micheline; MASSAD, Eduardo. The impact of climate on Leptospirosis in São Paulo, Brazil. **International Journal of Biometeorology**, Ohio, v. 56, p. 233–241, 2012.

CONFALONIERI, Ulisses. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, v. I, n. 20, p. 193-204, jan./jul. 2003.

COSTA, Everaldo; COSTA, Yara Aragão; LOPES, Antônio Alberto; SACRAMENTO, Edilson; BINA, José Carlos. Formas graves de leptospirose: aspectos clínicos, demográficos e ambientais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n. 3, p. 261-267, 2001.

DE PAULA, Eduardo Vedor. Leptospirose humana: uma análise climato-geográfica de sua manifestação no Brasil, Paraná e Curitiba. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2005, Goiânia, p. 2301-2308.

DUTRA, Flávia Regina; VALADÃO, Roberto Célio; CONFALONIERI, Ulisses Eugênio; MULLER, Gabriela Viviana; QUADRO, Mário Francisco Leal. A influência da variabilidade da precipitação no padrão de distribuição dos casos de leptospirose em Minas Gerais no período de 1998 – 2012. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 20, n.11, p. 106-126, 2015.

FRANCA, Rafael Rodrigues; MENDONÇA, Francisco de Assis. A cheia histórica do Rio Madeira no ano de 2014: riscos e impactos à saúde em Porto Velho (RO). **Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 21, n. 11, p. 62-79, 2015.

FRANK, Beate; SEVEGNANI, Lucia. (Org.) **Desastre de 2008 no Vale do Itajaí. Água, gente e política**. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, 2009. 192p.

FREIRE, Neison Cabral; BONFIM, Cristine Vieira; NATENZON, Claudia Eleonor. Vulnerabilidade socioambiental, inundações e repercussões na Saúde em regiões periféricas: o caso de Alagoas, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3755-3762, 2014.

FREITAS, Carlos Machado. XIMENES, Elisa Francioli. Enchentes e saúde pública – uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1601-1615, 2012.

FREITAS, Carlos Machado; CARVALHO, Mauren Lopes; XIMENES, Elisa Francioli; ARRAES, Eduardo Fonseca; GOMES, José Orlando. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência – lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na Região Serrana, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1577-1586, 2012.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ. Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde. **Relatório Fortalecimento das capacidades de prontidão e resposta frente a situações de emergências de interesse de saúde pública**. Rio de Janeiro, 2013.

FUNDTER, Dick (org.). Health impacts of large-scale floods: governmental decision-making and resilience of the citizens. **Prehospital and Disaster Medicine**, Netherlands: University of Applied Sciences, v. 23, Suppl. 2, 2008.

GHIZZO FILHO, João. **Tendência temporal da incidência por leptospirose e a sua relação com os níveis pluviométricos na população do estado de Santa Catarina no período de 2005 a 2015**. 2017, 80 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2017.

GOERL, Roberto Fabris; KOBIYAMA, Masato. Considerações sobre as inundações no Brasil. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2005, João Pessoa.

GONÇALVES, Nelson Veiga; ARAÚJO, Ediane Nunes; SOUSA JUNIOR, Alcinês Silva; PEREIRA, Waltair Maria Martins; MIRANDA, Cláudia do Socorro; CAMPOS, Pedro Silvestre; MATOS, Mauro Wendel; PALÁCIOS, Vera Regina da Cunha. Distribuição espaço-temporal da leptospirose e fatores de risco em Belém, Pará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 12, p. 3947-3955, 2016.

GRACIE, Renata; BARCELLOS, Christovam; MAGALHÃES, Mônica; SOUZA-SANTOS, Reinaldo; BARROCAS, Paulo Rubens Guimarães. Geographical Scale Effects on the Analysis of Leptospirosis Determinants. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 11, n. 10, p.10366-10383, 2014.

GUIMARÃES, Raphael Mendonça; CRUZ, Oswaldo Gonçalves; PARREIRA, Viviane Gomes; MAZOTO, Maíra Lopes; VIEIRA, Juliana Dias; ASMUS, Carmen Ildes. Análise temporal da relação entre leptospirose e ocorrência de inundações por chuvas no município do Rio de Janeiro, 2007-2012. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3683-3692, 2014.

HERRMANN, Maria Lucia de Paula. **Atlas de desastres naturais do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Estados: Santa Catarina. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc>. Acesso em outubro de 2018.

KO, Albert, et al. Urban epidemic of severe leptospirosis in Brazil. **The Lancet**, v. 354, n. 4, p. 820-825, 1999.

KOBIYAMA, Masato (org.). **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2006.

KUNII, O.; NAKAMURA, S.; ABDUR, R.; WAKAI, S. The impact of health and risk factors of the diarrhoea epidemics in the 1998 Bangladesh floods. **Public Health**, v. 116, n. 2, p. 68-74, 2002.

LONDE, Luciana de Resende; COUTINHO, Marcos Pellegrini; DI GREGÓRIO, Leandro Torres; SANTOS, Leonardo Bacelar; SORIANO, Érico. Desastres relacionados à água no Brasil: perspectivas e recomendações. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 133-152, 2014.

LONDE, Luciana de Resende; MARCHEZINI, Victor; CONCEIÇÃO, Rodrigo; BORTOLETTO, Katia Cristina; SILVA, Ana Elisa; SANTOS, Elisa Volker; REANI, Regina. Impactos de desastres socioambientais em saúde pública: estudos dos casos dos Estados de Santa Catarina em 2008 e Pernambuco em 2010. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 537-562, 2015.

LONDE, Luciana de Resende; CONCEIÇÃO, Rodrigo; BERNARDES, Tiago; DIAS, Mariane Carvalho de Assis. Flood-related leptospirosis outbreaks in Brazil: perspectives for a joint monitoring by health services and disaster monitoring centers. **Natural Hazards**, v. 84, n. 2, p. 1419-1435, 2016.

MAGALHÃES, Gledson Bezerra; ZANELLA, Maria Elisa; SALES, Marta Celina. A ocorrência de chuvas e a incidência de leptospirose em Fortaleza-CE. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 5, n. 9, p. 77-87, 2009.

MELO, Clênio Bezerra; REIS, Renato Barbosa; KO, Albert; BARRETO, Carmélia Maria Nóia; LIMA, Andréa Prudente; SILVA,

Ângela Maria. Espacialização da leptospirose em Aracaju, Estado de Sergipe, no período de 2001 a 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 44, n. 4, p. 475-480, 2011.

MINERVINO, Alice Costa; DUARTE, Elisabeth Carmen. Danos materiais causados à Saúde Pública e à sociedade decorrentes de inundações e enxurradas no Brasil, 2010-2014: dados originados dos sistemas de informação global e nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 685-694, 2016.

MONTEIRO, Maurici Amantino. Caracterização climática do Estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, Florianópolis, v.16, n.31, p 69-78, 2001.

OLIVEIRA, Denise Santos Correia; GUIMARÃES, Maria José Bezerra; MEDEIROS, Zulma. Modelo produtivo para a leptospirose. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 17-26, 2009.

OLIVEIRA, Teresa Vieira; MARINHO, Diana Pinheiro; NETO, Cristina Costa; KLIGERMAN, Débora. Variáveis climáticas, condições de vida e saúde da população: a leptospirose no município do Rio de Janeiro de 1996 a 2009. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1569-1576, 2012.

OLIVEIRA, Marcos. **Campanha nacional “Hospitais seguros frente aos desastres - Reduzir riscos, proteger instalações de saúde, salvar vidas”**. Florianópolis: CEPED/ UFSC; 2009.

OLIVEIRA, Vagne de Melo. **Leptospirose na região Nordeste do Brasil: levantamento epidemiológico até 2010**. In: VII CONNEPI – Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas.

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

PARK, Eun-Kee; TAGLES, Hector Duarte. Epidemiología de Desastres Naturales. **Revista Tempus - Actas de Saúde Coletiva**, Brasília, v. 5, n. 4, p. 11-18, 2011.

PELLISSARI, Daniele Maria; MAIA-ELKHOURY, Ana Nilce; ARSKY, Maria de Lourdes Nobre; NUNES, Marília Lavocat. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000-2009. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 565-574, 2011.

PEREIRA, Carlos Alexandre Rodrigues. **Custo social da leptospirose no Brasil e o efeito de chuvas extremas em Nova Friburgo para o incremento de casos da doença**. 2013, 106 f.. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.

PEREIRA, Carlos Alexandre Rodrigues; BARATA, Martha Macedo de Lima; NETO, Cristina Costa; MONTEIRO, Gina Torres. Tendência e sazonalidade da leptospirose no Brasil: análise estatística dos casos notificados entre 2008 e 2012. **Revista Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 7, n. 3, p. 395-402, 2014.

PIRES, Fernando Dias Ávila. Leptospirose e enchentes: uma falsa correlação? **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 199-204, 2006.

REIS, Renato Barbosa et al. Impact of environment and social gradient on *leptospira* infection in urban slums. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 23, n. 4, p.1-10, 2008.

SANTOS, Ivanildo de Oliveira Correia. **Caracterização ecoepidemiológica da leptospirose humana no Distrito Federal**. 2016, 64f., Tese (Doutorado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTOS, Leonardo; ASSIS, Mariane; SILVA, Ana Elisa; ANGELIS, Carlos. Sobre risco, ameaça e vulnerabilidade à leptospirose em situações pós-alagamentos, inundações e enxurradas: reconstruindo o episódio do Vale do Itajaí (2008-2009). In: **Anais do I Congresso Brasileiro sobre Desastres Naturais**, 2012, Rio Claro, p. 1-10.

SCHNEIDER, Maria Cristina, et al. Leptospirosis in Rio Grande do Sul, Brazil: ecosystem approach in the animal-human interface. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, nov. 2015.

SILVA, Paulo Ricardo. **Relações entre a incidência de leptospirose e eventos de inundações urbanas em São José (SC)**. 2013, 68 f., Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SILVA, Patrícia Lizandra; MOREIRA, Simone Magela. Leptospirose: fatores ambientais que favorecem a sua ocorrência em humanos. **Acervo da Iniciação Científica**, Instituto Metodista Izabela Hendrix, São Paulo, n.1, 2013.

SIQUEIRA, Joyce Soares; ALENCAR, Layana Dantas; CAVALCANTE, Livia Poliana; ALENCAR, Layz Dantas. Impactos da urbanização desordenada na saúde pública: leptospirose e infraestrutura urbana. **Revista Eletrônica Polêm!ca**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 1006-1020, 2014.

SOARES, Tatiana Spinelli; LATORRE, Maria do Rosário Dias; LAPORTA, Gabriel Zorello; BUZZAR, Márcia Regina. Análise espacial e sazonal da leptospirose no município de São Paulo, SP, 1998 a 2006. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 283-291, 2010.

SOUZA, Doralice. Considerações sobre inundações e leptospirose humana no município de São Paulo. **Revista da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 243-250, 1986.

SOUZA, Renato Ferreira; NASCIMENTO, Sigride Lopes. Doenças e agravos no contexto das grandes inundações graduais no Estado do Amazonas. **Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 13, n. 26, p. 139-147, 2017.

SOUZA, Verena Maria Mendes; ARSKY, Maria de Lourdes Nobre Simões; CASTRO, André Peres Barbosa; ARAÚJO, Wildo Navegantes. Anos potenciais de vida perdidos e custos hospitalares da leptospirose no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 45, n. 6, p. 1001-1008, 2011.

TASSINARI, Wagner de Souza; PELLEGRINI, Débora da Cruz; SABROZA, Paulo Chagastelles; CARVALHO, Marília Sá. Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1721-1729, 2004.

TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela (org.). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 196 p.

VASCONCELOS, Cíntia Honório; FONSECA, Fernanda Rodrigues; LISE, Michael Laurence; ARSKY, Maria de Lourdes Nobre. Fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à distribuição de casos de leptospirose no estado de Pernambuco, Brasil, 2001- 2009. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 49-56, 2012.

XAVIER, Diego Ricardo; BARCELLOS, Christovam; FREITAS, Carlos Machado. Eventos climáticos extremos e consequências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 273-294, 2014.