

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO  
AMBIENTE – PRODEMA**

**ZOONOSES E ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE  
SÃO LUÍS, MA: aspectos socioeconômicos e ambientais**

**MARCONY EDSON SILVA DE MATOS**

**SÃO LUÍS – MA  
2022**

**MARCONY EDSON SILVA DE MATOS**

**“ZONOSSES E ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE  
SÃO LUÍS, MA: aspectos socioeconômicos e ambientais”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

**Orientador** Prof. Dr. Leonardo Silva Soares.

**Co-orientador:** Prof. Dra. Katiene Régia Silva Sousa

**Linha de Pesquisa:** Planejamento, Gestão e Desenvolvimento em Sistemas Costeiros.

**SÃO LUÍS – MA  
2022**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva de Matos, Marcony Edson.  
ZONÓSES E ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS NO  
MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS, MA: aspectos socioeconômicos e ambientais / Marcony  
Edson Silva de Matos. - 2022.  
96 p.

Coorientador(a): Katiene Régia Silva Sousa.

Orientador(a): Leonardo Silva Soares.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento  
e Meio Ambiente, Universidade Federal do Maranhão, São Luís - MA, 2022.

1. Indicadores Socioambientais. 2. Leishmaniose Visceral. 3. Ocupação  
Urbana. 4. Zona Costeira. I. Silva Soares, Leonardo. II. Silva Sousa, Katiene Régia.

III. Título.

**MARCONY EDSON SILVA DE MATOS**

**“ZONÓSES E ACIDENTES COM ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE  
SÃO LUÍS, MA: aspectos socioeconômicos e ambientais”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovado em \_\_/\_\_/\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr Leonardo Silva Soares (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

---

Prof. Dr Antonio Carlos Leal de Castro (Membro interno)  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Luciana da Silva Bastos (Membro externo)  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

---

Prof. Dr. Denilson da Silva Bezerra (Suplente interno)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Profa. Dra. Paula Verônica Campos Jorge Santos  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por me permitir o dom da vida e a graça de chegar até aqui com saúde, mesmo em meio a uma pandemia que interrompeu o sonho de diversas pessoas. A Ele toda minha gratidão por mais uma etapa vencida!

A minha mãe Maria Reis e minha família pelo apoio e orações. Ao meu orientador professor Leonardo Soares pela dedicação, pelo trabalho, esforço e paciência, sempre agregando conhecimento.

A Elane Paulo da Silva pelo apoio e suporte, me auxiliando com paciência e motivação para que eu não desistisse.

As minhas amigas Jordane Borges e Adriana Bastos que muito contribuíram com destreza, habilidades e conhecimentos.

Ao reitor e professor Natalino Salgado por me incentivar a dar continuidade aos meus estudos e produção de pesquisa e ciência.

Aos meus colegas da Unidade de Vigilância em Zoonoses – UVZ por me ajudarem com os dados. A Dr<sup>a</sup> Edith Oliveira, Dr<sup>a</sup> Luz Marina Guimarães, Dr<sup>a</sup> Regina Célia Froz e em especial ao meu coordenador Dr. Arnaldo Muniz, pela compreensão durante esses dois anos que precisei me manter afastado da UVZ.

Não posso esquecer-me de agradecer também ao secretário de saúde do município Dr. Joel Nunes pelo incentivo e pela grande contribuição na liberação dos dados e informações importantes que foram agregadas a este trabalho.

Ao meu amigo e compadre, e agora vice-governador Felipe Camarão, pelo apoio e generosidade em contribuir nos momentos difíceis.

Por fim e não menos importante, a todos os integrantes do LACPLAM, pela excelência no que fazem, contribuindo sempre com muito conhecimento. Todos tiveram um papel importante para a realização deste projeto!

## RESUMO

Considerado como um problema de saúde pública de Doenças Tropicais Negligenciadas, as zoonoses e os acidentes causados por animais peçonhentos – AAP são responsáveis por um considerável número de agravos à população mundial. Tanto as zoonoses como os AAP, ocorrem com destaque nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, estando inserido neste contexto, de forma expressiva, o estado do Maranhão, incluindo a capital São Luís do Maranhão. Associado a este cenário, o processo acelerado de urbanização não planejada, a intensa degradação dos recursos naturais e as crescentes pressões socioeconômicas e ambientais, potencializam os casos de zoonoses e AAP, notadamente nas comunidades mais vulneráveis. O objetivo dessa pesquisa propõe analisar a dinâmica dos casos de zoonoses, especificamente a Leishmaniose Visceral (LV), e de acidentes com animais peçonhentos na cidade de São Luís, associando com indicadores socioambientais e gerando subsídios para formulação de políticas públicas, auxiliando na melhoria da qualidade de vida da população. Para tanto, foram analisados os dados de casos registrados no Sistema de Informação de Agravos – SINAN entre os anos de 2017 a 2020 referente aos Distritos Sanitários (DS) de São Luís, disponibilizados pela Superintendência de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal - SEMUS, os quais foram correlacionados com nove indicadores socioeconômicos: renda *per capita*, coleta de lixo, saneamento, densidade demográfica, grau de urbanização, lixões clandestinos, solo exposto, área verde e área de mangue. Os resultados demonstraram que, dos 2.099 casos registrados de Leishmaniose Visceral (LV) nos quatro anos estudados, 2018 foi o ano com maior número de casos de LV Canina e 2017 foi o ano com maior número de casos de LV Humana, e entre os sete Distritos Sanitários, o de maior incidência da LV Humana foi o do Tirirical. Os homens são os mais acometidos pela LV, e em ambos os gêneros, a faixa estaria de idade de maior registro foi entre 35-49 anos. A zona urbana concentra o maior número de casos. Quanto aos indicadores, os que apresentaram relação com a LV tanto em cães como humanos foram a renda per capita, densidade demográfica, grau de urbanização, lixões clandestinos que apresentaram a maior concentração de LV. Quanto aos AAP, dos 296 de acidentes, o DS da Vila Esperança obteve o maior número de registros, a faixa etária entre 20-34 registrou o maior índice, e quanto ao vetor, os acidentes com serpentes estão em maior número, tendo a zona urbana com os maiores registros, e os homens são os mais vitimados por AAP. Observou-se a nível descritivo que a ocorrência significativa de acidentes causados por animais peçonhentos em São Luís aconteceu majoritariamente em zonas de maior ocupação urbana e concentrados em áreas que residem a maior parte das pessoas com baixa renda, próximo a lixões clandestinos e com grande proximidade demográfica. A associação entre a LV e os AAP com os indicadores socioambientais subsidiará a criação de medidas mitigadoras e de controle, possibilitando o subsídio para a geração de políticas públicas quanto ao enfrentamento destas enfermidades e agravos, com diagnósticos, tratamentos e prevenções possíveis.

**Palavras-Chave:** Zona Costeira, Leishmaniose Visceral, Ocupação Urbana, Indicadores Socioambientais.

## ABSTRACT

Considered as a public health problem of Neglected Tropical Diseases, zoonoses and accidents caused by venomous animals - AAP, are responsible for a considerable number of injuries to the world population. Both zoonoses and AAP occur prominently in the North and Northeast regions of Brazil, with the state of Maranhão being significantly inserted in this context, including the capital São Luís do Maranhão. Associated with this scenario, the accelerated process of unplanned urbanization, the intense degradation of natural resources and the growing socioeconomic and environmental pressures, potentiate the cases of zoonoses and AAP, notably in the most vulnerable communities. The objective of this research is to analyze the dynamics of zoonoses cases, specifically Visceral Leishmaniasis (VL), and accidents with venomous animals in the city of São Luís, associating them with socio-environmental indicators and generating subsidies for the formulation of public policies, helping in improving the population's quality of life. To this end, data from cases registered in the Disease Information System - SINAN between the years 2017 to 2020 referring to the Sanitary Districts (DS) of São Luís, made available by the Superintendence of Sanitary Surveillance of the Municipal Secretariat - SEMUS, were analyzed. were correlated with nine socioeconomic indicators: per capita income, garbage collection, sanitation, population density, degree of urbanization, clandestine dumps, exposed soil, green area and mangrove area. The results showed that, of the 2,099 registered cases of Visceral Leishmaniasis (VL) in the four years studied, 2018 was the year with the highest number of cases of Canine VL and 2017 was the year with the highest number of cases of Human VL, and among the seven Health Districts, the one with the highest incidence of Human VL was Tirirical. Men are the most affected by VL, and in both genders, the age group with the highest record was between 35-49 years. The urban area concentrates the largest number of cases. Regarding the indicators, those that were related to VL both in dogs and humans were per capita income, population density, degree of urbanization, clandestine dumps that presented the highest concentration of VL. As for the AAP, of the 296 accidents, the Vila Esperança DS had the highest number of records, the age group between 20-34 had the highest rate, and as for the vector, accidents with snakes are in greater number, with the area urban population with the highest records and men are the most victimized by AAP. It was observed at a descriptive level that the significant occurrence of accidents caused by venomous animals in São Luís being most in the areas of greater urban occupation and concentrated in areas where most people with low income live, close to clandestine dumps and with great proximity demographic. The association between the VL and the AAP with the socio-environmental indicators will allow the creation of mitigating and control measures, enabling the subsidy for the generation of public policies regarding the confrontation of these diseases and injuries, with possible diagnoses, treatments and prevention.

**Keywords:** Coastal Zone, Visceral Leishmaniasis, Urban Occupation, Socio-environmental Indicators.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3-1.</b> Mapa de localização do município de São Luís e os sete Distritos Sanitários. ....	42
<b>Figura 3-2.</b> Espacialização da Leishmaniose visceral canina, no período de 2017 até 2020, na cidade de São Luís. ....	48
<b>Figura 3-3.</b> Espacialização da Leishmaniose visceral canina, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís. ....	49
<b>Figura 3-4.</b> Espacialização da Leishmaniose visceral em humanos, no período de 2017 até 2020, na cidade de São Luís. ....	51
<b>Figura 3-5.</b> Espacialização da Leishmaniose visceral em humanos, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís. ....	51
<b>Figura 3-6.</b> Espacialização do coeficiente de Incidência e média dos casos de LV em Humanos por Distritos Sanitários na cidade de São Luís. ....	58
<b>Figura 3-7.</b> Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís. ....	60
<b>Figura 3-8.</b> Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís. ....	60
<b>Figura 3-9.</b> Renda per capita em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís. ....	61
<b>Figura 3-10.</b> Renda per capita em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís. ....	62
<b>Figura 3-11.</b> Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís. ....	63
<b>Figura 3-12.</b> Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís. ....	63
<b>Figura 3-13.</b> Localização dos pontos de lançamento de lixo clandestino no município de São Luís. ....	64
<b>Figura 3-14.</b> Indicadores de Uso e cobertura em relação aos epicentros de leishmaniose visceral em cães no município de São Luís. ....	65

<b>Figura 3-15.</b> Indicadores de uso e cobertura em relação aos epicentros de leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís. ....	66
<b>Figura 4-1.</b> Mapa de localização do município de São Luís e os sete Distritos Sanitários. ....	74
<b>Figura 4-2.</b> Espacialização dos acidentes com animais peçonhentos no período compreendido entre os anos de 2017 até 2020. ....	79
<b>Figura 4-3.</b> Espacialização dos acidentes com animais peçonhentos, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís. ....	80
<b>Figura 4-4.</b> Espacialização do coeficiente de Incidência e média dos casos de AAP, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís. ....	85
<b>Figura 4-5.</b> Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís. ....	88
<b>Figura 4-6.</b> Renda per capita em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís. ....	89
<b>Figura 4-7.</b> Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís. ....	90
<b>Figura 4-8.</b> Localização dos pontos de lançamento de lixo clandestino no município de São Luís. ....	91
<b>Figura 4-9.</b> Indicadores de Uso e cobertura em relação aos epicentros de AAP no município de São Luís. ....	92

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 3-1.</b> Ocorrência de Leishmaniose Visceral Canina nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.....	47
<b>Tabela 3-2.</b> Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.....	50
<b>Tabela 3-3.</b> Gênero das pessoas acometidas com Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.....	52
<b>Tabela 3-4.</b> Escolaridade das pessoas acometidas com Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís. ....	53
<b>Tabela 3-5.</b> Evolução clínica dos casos de Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.....	53
<b>Tabela 3-6.</b> Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana, por faixa etária, na cidade de São Luís.....	54
<b>Tabela 3-7.</b> Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana e a coinfeção com HIV, na cidade de São Luís.....	55
<b>Tabela 3-8.</b> Zona de residência Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.....	55
<b>Tabela 3-9.</b> Perfil profissional das pessoas infectadas com Leishmaniose Visceral na cidade de São Luís.....	56
<b>Tabela 3-10.</b> Coeficiente de Incidência de LV, por ano, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.....	57
<b>Tabela 3-11.</b> Média dos casos de LV nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís. ....	57
<b>Tabela 3-12.</b> Proporção de casos novos autóctones de LV em < de 5 anos e > 60 anos para o município de São Luís. ....	58
<b>Tabela 3-13.</b> Taxa de letalidade de LV para o município de São Luís.....	59
<b>Tabela 3-14.</b> Classes de uso e cobertura da terra dos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís. ....	65

<b>Tabela 4-1.</b> Distribuição dos Acidentes com Animais Peçonhentos nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís. ....	79
<b>Tabela 4-2.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por faixa etária, na cidade de São Luís.....	81
<b>Tabela 4-3.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por vetor, na cidade de São Luís.....	82
<b>Tabela 4-4.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por zona, na cidade de São Luís.....	82
<b>Tabela 4-5.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por gênero, na cidade de São Luís.....	83
<b>Tabela 4-6.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por local da picada, na cidade de São Luís. ....	83
<b>Tabela 4-7.</b> Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por ocupação do acidentado, na cidade de São Luís. ....	84
<b>Tabela 4-8.</b> Coeficiente de Incidência AAP, por ano, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.....	85
<b>Tabela 4-9.</b> Média dos casos de AAP nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís. ....	86
<b>Tabela 4-10.</b> Proporção de casos novos autóctones de APP por ano no município de São Luís. ....	87
<b>Tabela 4-11.</b> Classes de uso e cobertura da terra dos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís. ....	92

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 3-1.</b> Indicadores socioeconômicos e ambientais que serão mensurados para correlação com a ocorrência das zoonoses no município de São Luís.....	44
<b>Quadro 4-1.</b> Indicadores socioeconômicos e ambientais que serão mensurados para correlação com a ocorrência dos acidentes com animais peçonhentos no município de São Luís. ....	76

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**AAP:** Acidentes com Animais peçonhentos

**DSC:** Doenças Sensíveis ao Clima

**DTNs:** Doenças Tropicais Negligenciadas

**OIE:** Organização Mundial de Saúde Animal

**OMS:** Organização Mundial da Saúde

**FAO:** Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**INCID:** Instituto da Cidade

**LACPLAM:** Laboratório de cartografia e Planejamento ambiental

**LILACS:** Base de Dados Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

**LV:** Leishmaniose Visceral

**SCIELO:** Scientific Electronic Library Online

**SEMUS:** Secretaria Municipal de Saúde

**SIG:** Sistema de Informações Geográficas

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1. Zoonoses .....	19
2.1.2. Principais Zoonoses no Mundo e no Brasil .....	19
2.1.3. Zoonoses no Maranhão .....	22
2.1.4. O Ambiente e as Zoonoses .....	23
2.1.5. Políticas Públicas para o Controle das Zoonoses.....	24
2.2. Acidentes com Animais Peçonhentos.....	27
2.2.1. Principais Acidentes com Animais Peçonhentos .....	28
2.2.2. Acidentes com Animais Peçonhentos no Brasil .....	29
2.2.3. Acidentes com Animais Peçonhentos no Maranhão.....	31
2.2.4. O Ambiente e os Animais Peçonhentos.....	32
2.2.5. Políticas Públicas para o Controle dos Animais Peçonhentos.....	33
2.3. OS SIGS e o Suporte para o Controle das Zoonoses Acidentes com Animais Peçonhentos.....	33
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
<b>3. LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DOS INDICADORES E FATORES AMBIENTAIS.....</b>	<b>40</b>
3.1 Introdução.....	40
3.2 Metodologia .....	41
3.1.1 Área de Estudo .....	41
3.1.2 Abordagem .....	43
3.1.3 Levantamento bibliográfico .....	43
3.1.4 Banco de dados das zoonoses.....	43
3.1.5 Indicadores socioeconômicos e ambientais.....	43
3.1.6 Indicadores epidemiológicos.....	44
3.1.7 Densidade e análise espacial da ocorrência das zoonoses .....	45
3.1.8 Elaboração de cartografia temática .....	46
3.1.9 Atividades de campo .....	47

3.1.10	Comitê de ética.....	47
3.3	Resultados e discussão .....	47
3.3.1	Leishmaniose Visceral Canina.....	47
3.3.2	Leishmaniose Visceral em Humanos.....	49
3.3.3	Aspectos socioeconômicos da Leishmaniose Visceral em humanos ....	52
3.3.4	Índices Epidemiológicos da leishmaniose visceral em humanos .....	56
3.3.5	Indicadores socioambientais da Leishmaniose visceral canina e humana	59
3.4	Considerações Finais .....	67
	Referências.....	68
<b>2.</b>	<b>OCORRÊNCIA E PERFIL DOS ACIDENTES CAUSADOS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA .....</b>	<b>71</b>
2.1	Introdução .....	71
2.2	Metodologia.....	73
2.2.1	Área de Estudo .....	73
2.2.2	Abordagem .....	74
2.2.3	Levantamento bibliográfico .....	74
2.2.4	Banco de dados dos Acidentes com Animais Peçonhentos .....	75
2.2.5	Indicadores socioeconômicos e ambientais.....	75
2.2.6	Indicadores epidemiológicos.....	76
2.2.7	Densidade e correlação espacial dos AAPs .....	77
2.2.8	Elaboração de cartografia temática .....	78
2.2.9	Atividades de campo .....	78
2.2.10	Comitê de ética.....	78
4.3	Resultados e discussão .....	78
4.3.1	Acidentes com Animais Peçonhentos.....	78
4.3.2	Índices Epidemiológicos dos AAP.....	84
4.3.3	Indicadores socioambientais dos AAP .....	87
4.4	Considerações Finais .....	93
	Referências.....	94

## 1. INTRODUÇÃO

A incidência às zoonoses e dos acidentes com animais peçonhentos (AAP), assim como o entendimento da sua correlação com as características socioambientais de uma área de ocorrências são desafios impostos à gestão da saúde pública em regiões tropicais. Doenças como leishmaniose (zoonoses) e acidentes com ofídios, escorpiões e aranhas (AAP) ainda são episódios habituais nos países em desenvolvimento, causando vulnerabilidade à saúde das pessoas (CORDEIRO et al., 2021).

Os fatores para a emergência ou a reemergência de doenças são pouco conhecidos e entendidos, mas o principal é a expansão da população humana. Outros fatores incluem mudanças climáticas, globalização e intensificação da produção animal. Isto é preocupante, já que 75% das doenças humanas emergentes ou reemergentes do último século são zoonoses, isto é, doenças de origem animal, que, além de causarem fatalidades humanas e animais, afetam a economia de países. Estima-se que o impacto das doenças animais exceda 20% das perdas na produção animal mundialmente. O Brasil é um grande produtor agrícola e tem grande parte de seu território em região tropical, abrigando a maior biodiversidade ambiental do globo (ZANELLA, 2016).

Os humanos sempre dependeram de animais para alimentação, transporte, trabalho e companhia. Entretanto, esses animais podem ser fonte de doenças infecciosas causadas por vírus, bactérias e parasitas, que podem ser transmitidas para a população humana (SEIMENIS, 2008).

A maioria dessas doenças são de origem animal, isto é, qualificam-se como zoonoses. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), o termo zoonose emergente é definido como um patógeno recém-reconhecido ou que sofreu evolução recente ou já tenha ocorrido anteriormente, mas que mostra aumento na sua incidência ou expansão na área geográfica quanto ao número de hospedeiros ou vetores (CUTLER et al., 2010).

O clima pode favorecer a criação de ambientes propícios à proliferação de vetores de doenças e gera doenças e agravos diretos em virtude de fenômenos climáticos, como inundações (BARCELLOS; HACON, 2016). Embora haja evidências da influência do clima na ocorrência de algumas doenças (BARCELLOS

et al., 2009), ainda não se conhecem todas as doenças sensíveis ao clima (DSC). Além disso, é necessário compreender os mecanismos de exposição, ou seja, quais variáveis climáticas podem influenciar a incidência de doenças e como esse processo se dá. Essas questões têm sido objeto de muitos estudos e suas respostas permitem definir prioridades em pesquisa, políticas públicas e ações de vigilância em saúde voltadas ao monitoramento e controle dos impactos relacionados a altas temperaturas.

Neste cenário, figuram algumas regiões, com mais de um milhão de habitantes (IBGE, 2022). São Luís cresceu com intensidade e magnitude das atividades humanas que impulsionaram grande vulnerabilidade a paisagem e aos componentes humanos, notadamente, na faixa costeira da Ilha (FEITOSA; TROVÃO, 2006). São Luís é um município costeiro e a caracterização geral da área de estudo, inclui a sua zonificação em função dos distritos sanitários e bairros, além das características ambientais, socioeconômicas e culturais.

Desta forma, assume-se como hipótese de pesquisa que a incidência das zoonoses e dos acidentes com animais peçonhentos na cidade de São Luís são recorrentes nos últimos anos, particularmente em áreas onde a aglomeração subnormal e as intervenções e impactos ambientais foram mais intensas. Postula-se correlacionar a prevalência da zoonose dos AAPs com a associação de indicadores socioambientais, subsidiando a geração de políticas públicas voltadas a melhoria da qualidade de vida da população.

Assim, nesta dissertação, o objetivo geral pretende analisar a dinâmica dos casos de zoonoses e de acidentes com animais peçonhentos na cidade de São Luís, associando-os com indicadores socioambientais e gerando subsídios para formulação de políticas públicas para melhoria da qualidade de vida da população.

Como objetivos específicos têm-se:

- Compreender a distribuição dos casos de ocorrência da Leishmaniose Visceral na cidade de São Luís, no período compreendido entre os anos de 2017 a 2021;
- Analisar a espacialização da incidência de acidentes com animais peçonhentos na cidade de São Luís, no período compreendido entre os anos de 2017 a 2021;

- Correlacionar a ocorrência da Leishmaniose Visceral e dos AAPs com um conjunto de indicadores socioeconômicos e ambientais da cidade de São Luís.

Para atingir aos objetivos, este trabalho está composto com um capítulo inicial que contém a introdução geral e a fundamentação teórica, além de suas seções em formato de artigos.

A segunda seção, intitulada “*Leishmaniose Visceral: uma análise da associação dos indicadores e fatores ambientais*”. Esse artigo busca analisar espacialmente a ocorrência da zoonose causadora da Leishmaniose Visceral na cidade de São Luís e suas associações com os indicadores ambientais da cidade.

A terceira seção refere-se ao artigo intitulado “*Ocorrência e perfil dos acidentes causados por animais peçonhentos no município de São Luís – MA*”, em que se analisa a dinâmica dos acidentes com animais peçonhentos na cidade de São Luís e sua espacialização e correlação com os indicadores socioambientais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Zoonoses

Zoonoses são infecções que se espalham naturalmente transmitidas aos humanos a partir de animais. Estima-se que seis a cada dez casos de doenças infecciosas em humanos decorrem da transmissão animal vertebrado, porém o transmissor também pode ser um inseto. A disseminação da zoonose ocorre pela contaminação direta com animais infectados, sendo assintomático ou não.

De acordo com Eguía-Aguilar et al. (2005), dentre as zoonoses mais comuns passíveis de transmissão por animais domésticos, estão as micoses causadas por ácaros como as sarnas, além da presença de outros ectoparasitos. Ainda estão presentes as verminoses, bacterioses (brucelose), viroses (raiva) e protozooses (leishmaniose). Cada agente está ligado a determinados grupos e manejos, além de enfatizar que algumas doenças são consideradas funcionais.

Estas enfermidades demonstram um significativo impedimento da saúde para a sociedade, com perdas enormes, especialmente em países subdesenvolvidos, pois apresentam um constante desafio para o controle da saúde pública, sendo uma das principais providências na tentativa de que haja uma correta administração destas doenças pautada na educação em saúde (GENNARI et al., 1999; SÃO PAULO, 2004; OMS, 2017. Para a OMS (1986), a promoção de saúde é o termo utilizado para denominar os procedimentos de capacitação da comunidade, para que ocorra melhorias da qualidade de vida e saúde.

É de responsabilidade de cada pessoa promover as condições favoráveis para que haja interação de maneira satisfatória com os animais domésticos, sobretudo no que se refere às necessidades básicas dos mesmos até sua integração ao meio de convívio, e tem-se observado um número crescente, principalmente daqueles animais considerados de companhia. Um descontrole desse quadro pode levar a uma série de problemas relacionados à saúde pública, que vão desde a reprodução descontrolada até os transtornos sanitários que os mesmo podem causar, devido aos hábitos indesejáveis relacionados ao manejo (MEDITSCH, 2006).

#### 2.1.2. Principais Zoonoses no Mundo e no Brasil

Archanjo (2020), em suas pesquisas descreve que existem mais de 200 doenças zoonóticas causadas por agentes etiológicos variados, destacando-se as

bactérias, vírus, fungos, protozoários e alguns parasitas. Sendo que os animais, incluindo os selvagens, domésticos produtores de alimento, trabalho ou companhia e inclusive os sinantrópicos, são os responsáveis pela perpetuação dos agentes etiológicos na natureza (VASCONCELLOS, 2004).

No Brasil as principais doenças infecciosas de zoonoses ativas são: Raiva, Leptospirose, Leishmaniose, Toxocaríase, Toxoplasmose, Esporotricose, Cisticercose, Esquistossomose, Dengue, Doença de Chagas, Febre Maculosa e Amarela, Influenza Aviária, Larva Migrans Cutânea, Malária, Raiva e Tuberculose (OMS, 2017; GUIMARÃES, 2020). Algumas delas são de grande importância para a saúde pública (LANGONI, 2004).

A raiva é uma zoonose transmitida ao homem através da saliva e secreções do animal infectado pelo vírus rábico. Pertence à família Rhabdoviridae do gênero Lyssavirus, tendo sua forma de transmissão quando o vírus penetra no organismo principalmente por meio de mordedura e, mais raramente, pela arranhadura e lambadura de mucosas (BRASIL, 2011). A transmissão pode ser urbana e rural., No ciclo urbano, as principais fontes de infecção são o cão e o gato, na transmissão rural o morcego e o macaco são as principais fontes responsáveis pela disseminação do vírus, que, dependendo da situação, transmite a doença aos humanos. Outros reservatórios silvestres são: raposa, canídeos silvestres, gato-domato, jaritaca e guaxinim, geralmente de evolução rápida, que tem como hospedeiro, reservatório e transmissor, o animal (BRASIL, 2016).

A leptospirose é uma doença bacteriana causada pela infecção por espécies patogênicas do gênero *Leptospira*, que pode afetar praticamente todos os mamíferos. Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos. Os cães são considerados altamente suscetíveis à infecção devido à exposição ambiental acentuada às leptospirosas, e a leptospirose canina tem sido amplamente descrita em todo o mundo (SCHULLER et al., 2015; AZOCAR-AEDO; MONTI, 2016). Trata-se de uma zoonose de grande importância social e econômica, por apresentar elevada incidência em determinadas áreas.

A leishmaniose produz um espectro de doenças. Há três formas principais e cada uma afeta uma parte diferente do corpo. Depois que os protozoários penetram no corpo através de uma mordida na pele, eles podem permanecer na pele ou se

disseminar para as membranas mucosas do nariz, da boca e da garganta, ou para órgãos internos, incluindo a medula óssea, o fígado e o baço. A leishmaniose é uma doença tipicamente tropical, porém ocorre em áreas subtropicais e de clima mediterrâneo, sendo negligenciada em toda sua área de ocorrência. Essa doença está relacionada às modificações produzidas pelos seres humanos no ambiente, bem como às más condições socioeconômicas, que influenciam e/ou explicam a distribuição espacial (ABADÍAS-GRANADO et al., 2021).

A toxocaríase é uma zoonose prevalente com significativo impacto socioeconômico, principalmente em comunidades carentes ao redor do mundo. É causada por parasitas nematódeos do gênero *Toxocara*, dos quais a lombriga do cão (*Toxocara canis*; Werner, 1782) e, em menor grau, a lombriga do gato (*Toxocara cati*; Schrank, 1788) causam doença grave em humanos (DESPOMMIER, 2003).

A toxocaríase é uma zoonose, ou seja, doença infecciosa que acomete animais, e pode ser transmitida aos seres humanos por eles. Da família dos nematódeos, o ciclo do toxocara passa por seres humanos e se completa em cães e gatos, que são hospedeiros definitivos, isto é, apenas nesses animais o verme se desenvolve até a fase adulta e se reproduz.

As principais causas de morte em cães são as doenças infecto parasitárias, principalmente parvovirose, cinomose e parasitos gastrintestinais. Várias espécies de parasitos gastrintestinais já foram assinaladas em cães, tendo a diarreia como a mais frequente manifestação clínica (CASTRO et al., 2007).

Nos hospedeiros definitivos naturais – cães e gatos – esses vermes parasitas colonizam o trato intestinal e excretam ovos de *Toxocara* com fezes no ambiente (OVERGAAUW; VAN KNAPEN, 2013). A lombriga *Toxocara* é um exemplo perfeito de um parasita que se desloca de canídeos selvagens para seus homólogos domésticos e para humanos (HOLANDA, 2017; MACPHERSON, 2013). Cães ou gatos, especialmente em regiões de baixa renda e rurais, desempenham papéis importantes na transmissão de *Toxocara* spp. através da contaminação ambiental, que espalha a infecção para os seres humanos (HOLANDA, 2017).

O ser humano é considerado um hospedeiro acidental ou aberrante, portanto, as larvas de *Toxocara* não podem se desenvolver em vermes adultos dentro do corpo humano (OVERGAAUW; VAN KNAPEN, 2013; MACPHERSON, 2013; STRUBE et al., 2013).

A toxoplasmose é uma infecção causada por um protozoário chamado “*Toxoplasma Gondii*”, encontrado nas fezes de gatos e outros felinos, que pode se hospedar em humanos e outros animais. É causada pela ingestão de água ou alimentos contaminados e é uma das zoonoses (doenças transmitidas por animais) mais comuns em todo o mundo (DUBEI, 2011).

A infecção por toxoplasma é uma das doenças parasitárias mais prevalentes, causada pelo protozoário intracelular. Esse protozoário afeta todos os animais de sangue quente, inclusive os humanos (MONTROYA; LIESENFELD 2004).

Os humanos são infectados pela ingestão de oocistos de *Toxoplasma* na água, alimentos ou fezes de gatos em solo poluído, ou cistos de toxoplasma presentes em carne crua ou malcozida (ROBERT-GANGNEUX; DARDÉ, 2012).

Os fungos do gênero *Sporothrix* são normalmente encontrados no ambiente, associados ao solo, plantas e madeira em decomposição. A maioria dos *Sporothrix* spp. não causam infecções humanas ou animais. No entanto, o “clado patogênico” do gênero *Sporothrix*, que inclui *S. schenckii*, *S. globosa* e *S. brasiliensis*, infecta mamíferos (RODRIGUES et al., 2013; DE BEER et al., 2016; RODRIGUES et al., 2020). A transmissão sapronótica (do ambiente) foi a fonte mais comum de esporotricose humana historicamente, mas as infecções zoonóticas tornaram-se cada vez mais comuns com o surgimento do *S. brasiliensis* (ROSSOW et al., 2020).

### 2.1.3. Zoonoses no Maranhão

A relevância das zoonoses para a saúde humana tem sido particularmente destacada por infecções com potencial de alta mortalidade (CROSS et al., 2019). No Maranhão diversas pesquisas têm demonstrado a ação de vários agentes etiológicos no estado.

Em estudo realizado por Silva et al. (2019), a raiva em herbívoros e animais silvestres no Estado do Maranhão durante o período de 2010 a 2018, pôde-se observar em seus resultados que, do total de 409 amostras testadas, independente da espécie, 16,63% (68/409) foram positivas para raiva. Destas, 13,44% (55/409) foram bovinos, 2,44% (10/409) equídeos e 0,73% (3/409) animais silvestres. O percentual total de positividade, quando considerada a espécie ou grupo de espécies (animais silvestres) foi de 35,55% para bovinos, 25,18% para equídeos e 4,86% para animais silvestres.

Observa-se ainda que o ano com maior positividade foi o de 2018 com cerca de 46,42% de animais positivos, seguido pelos anos de 2013 e 2012, com, respectivamente, 41,66% e 33,33% animais positivos. Em relação à distribuição geográfica da raiva, houve confirmação de casos em 31 dos 217 municípios do Maranhão, os quais se encontram distribuídos entre as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Oeste maranhense. Desse modo, a raiva está presente no Estado do Maranhão, principalmente entre a população bovina, que tem apresentado incidências elevadas até o presente momento (SILVA et al., 2019).

A leptospirose ocorre em todas as regiões do país com predomínio das regiões sul e sudeste, principalmente devido ao maior processo de urbanização que ocorre geralmente de forma desordenada e cria muitas vezes ambientes insalubres. Conforme a distribuição do número de casos de leptospirose no Maranhão, em 2019 foram confirmados 13 casos suspeitos de leptospirose, 13 casos confirmados e 73 óbitos (BRASIL, 2021). A maior carga de leptospirose está entre as populações pobres em recursos nas regiões tropicais, principalmente em países de baixa e média renda (GALAN et al., 2021).

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença parasitária, sistêmica, crônica e potencialmente fatal para o ser humano. Causada por parasitos intracelulares do gênero *Leishmania*, nas Américas, a *Leishmania chagasi* é a espécie mais comumente envolvida na transmissão. Reservatórios urbanos (cão) e silvestres (raposas, marsupiais), além de vetores (*Lutzomyia longipalpis*), envolvem-se no ciclo de transmissão dessa doença, atribuindo-lhe a característica de uma antroponose (BRASIL, 2021).

De acordo com o boletim epidemiológico para os casos de leishmaniose visceral, segundo o Sinan/Ministério da Saúde, houve incidência por 100 mil habitantes, considerando a população das áreas de transmissão de LV no Maranhão, no ano de 2016 houve um total de 645 casos confirmados; no ano de 2017 houve um total de 714 casos confirmados; para o ano de 2018 foram 653 casos e em 2019 foram 390 casos confirmados (BRASIL, 2021).

#### 2.1.4. O Ambiente e as Zoonoses

A maioria das doenças infecciosas emergentes são zoonóticas e a fauna silvestre constitui um grande reservatório, sendo, entretanto, muitas vezes, desconhecido ao homem (ZANELLA, 2016).

A melhor maneira de evitar que novas doenças surjam ou que contaminações aconteçam é conservar os ambientes silvestres, ou seja, mantê-los em equilíbrio. São considerados fatores determinantes para a emergência de doenças zoonóticas o aumento da população humana e outros fenômenos globais, como: as alterações ambientais, incluindo as mudanças climáticas e a perda da biodiversidade, comércio e viagens, mudanças no habitat terrestre, poluição e expansão da produção animal (CHOMEL; BELOTTO; MESLIN, 2007).

As zoonoses representam 60% das doenças infecciosas emergentes e sua importância em termos de saúde global está aumentando constantemente (JONES et al., 2008).

A mudança climática desempenha um papel importante no estabelecimento geográfico e na disseminação de zoonoses. As variações projetadas de temperatura e precipitação influenciarão a sobrevivência e disseminação de patógenos zoonóticos, bem como a distribuição de seus vetores, favorecendo a disseminação dessas doenças em áreas geográficas maiores e por períodos mais longos (GERMAIN et al., 2019).

A interação entre animais silvestres e seres humanos, seja fisicamente ou por meio da alimentação, faz com que o vírus passe por modificações evolutivas, logo, a transmissão para os seres humanos poderá ocorrer de forma mais frequente, causando outras doenças. Por essa razão é essencial o conceito de saúde única, onde exista um equilíbrio entre saúde humana, saúde animal e saúde ambiental.

Os ambientes são ainda mais estressados por atividades antrópicas, como urbanização e desenvolvimento industrial/de recursos, que perturbam o equilíbrio ecológico de habitats e microclimas, aumentando o risco de doenças infecciosas emergentes. As mudanças ambientais podem afetar as densidades da composição de espécies de hospedeiros zoonóticos e comunidades de vetores dentro e entre populações de espécies. Isso pode afetar a taxa de contato entre microrganismos e hospedeiros, aumentando a exposição a patógenos zoonóticos (ESTRADA-PENA, 2014).

#### *2.1.5. Políticas Públicas para o Controle das Zoonoses*

As ações de vigilância, prevenção e controle das zoonoses de relevância para saúde pública, buscam atuar direta ou indiretamente, sobre as populações de animais alvo, na tentativa de reduzir ou eliminar o risco iminente da transmissão de

zoonoses, de modo a refletir em benefício direto à saúde da população humana (BRASIL, 2016).

Esta pesquisa descreve como surge a necessidade de políticas públicas voltadas para o controle de animais a partir de uma demanda da sociedade. Os animais eram vistos como seres transmissores de doenças (como a raiva, a sarna e as parasitárias), com muita indiferença, abandono e preconceito. Existe uma mudança significativa de comportamentos nos últimos tempos quanto às questões que envolvem os animais, principalmente os domésticos. Por isso, o tema abordado neste estudo reflete a necessidade de um novo olhar dos gestores públicos no trato animal, que é o principal desafio enfrentado nesta pesquisa, além de contribuir para a discussão de como os pleitos da sociedade podem se tornar políticas públicas.

A vigilância de doenças nas interfaces entre humanos, animais e ecossistema fornece as informações críticas necessárias para conceber e implementar estratégias de prevenção e controle (CHAUHAN et al., 2020).

Segundo os protocolos que orientam a vigilância epidemiológica, algumas ações devem ser tomadas para o controle de zoonoses.

No caso da leptospirose, as medidas de prevenção e controle são:

- Controle de reservatórios;
- Controle da população de roedores:
  - Anti Ratização;
  - Desratização;
- Medidas de prevenção relativas às vias de transmissão também devem ser observadas como cuidados com a água para consumo humano:
  - Limpeza da lama residual das enchentes;
  - Limpeza de reservatórios domésticos de água (caixa d'água);
  - Medidas de proteção individual para trabalhadores ou indivíduos expostos ao risco;
  - Redução do risco de exposição de ferimentos às águas/lama de enchentes ou outra situação de risco.

Segundo os protocolos que orientam a vigilância epidemiológica, algumas ações devem ser tomadas quando ocorre a detecção de casos de LV. As notificações podem ocorrer quando houver demanda espontânea na unidade básica de saúde; na busca ativa de casos no local suspeito de transmissão; nas visitas

domiciliares dos profissionais do Programa de Agente Comunitário de Saúde (PACS) e, neste caso, imediato encaminhamento dos casos suspeitos através da rede básica de saúde (BRASIL, 2006).

Como parte das ações de responsabilidade da gestão no estado do Maranhão, a SES executa as seguintes atividades permanentes do PVCLV:

- Vigilância de casos humanos:

- Monitoramento de indicadores epidemiológicos;
- Solicitação e distribuição de insumos para tratamento;
- Distribuição de insumos para diagnóstico;
- Capacitação sobre epidemiologia, diagnóstico e tratamento;
- Supervisão/monitoramento das atividades realizadas pelas regionais e municípios;
- Monitoramento de eventos adversos de medicamentos;
- Assessorar tecnicamente regionais e municípios;
- Fomentar atividades de educação em saúde;
- Investigar surtos;

- Vigilância de casos caninos:

- Distribuição de insumos para diagnóstico da leishmaniose visceral canina;
- Monitoramento de indicadores epidemiológicos;
- Capacitação sobre epidemiologia, diagnóstico e ações de inquéritos sorológicos;
- Supervisão/monitoramento de atividades realizadas pelas regionais e municípios;
- Assessoramento técnico para regionais e municípios;
- Fomentar atividades de educação em saúde;

- Vigilância entomológica:

- Monitoramento de atividades de vigilância entomológica (investigação, monitoramento);
- Capacitação sobre epidemiologia, diagnóstico e ações de campo;
- Supervisão/monitoramento de atividades realizadas pelas regionais e municípios;
- Assessoramento técnico para regionais e municípios;
- Fomentar atividades de educação em saúde;

- Vigilância do óbito:

- Investigação de supostos óbitos;
- Monitoramento de indicadores;
- Capacitação sobre investigação de óbitos;
- Supervisão/monitoramento de atividades realizadas pelas regionais e municípios;
- Assessoramento técnico para regionais e municípios;
- Fomentar atividades de educação em saúde.

As questões de saúde são complexas e, portanto, envolvem uma série de variáveis inter-relacionadas entre si, como por exemplo, a etiologia e aspectos voltados à consolidação da prevenção e tratamento de enfermidades no controle de zoonose. O município consegue assim, com sucesso, controlar uma série de doenças através do tempo e situações em si.

## **2.2. Acidentes com Animais Peçonhentos**

Os acidentes causados por animais peçonhentos são conhecidos como um problema de saúde pública relevante, contudo somente em 2009, a Organização Mundial da Saúde (OMS) passou a considerar os acidentes causados por animais peçonhentos como integrantes da lista das principais Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) no mundo, e isso se deu ao fato das consequências clínicas e perdas socioeconômicas pelas hospitalizações, tempo de internação, mortes e aposentadorias por invalidez. Consequentemente, em 2010, eles entraram na Lista Nacional de Notificação Compulsória do Ministério da Saúde, dessa forma, esses incidentes devem ser notificados em até 24 horas à Secretaria Municipal de Saúde - SMS (MACHADO, 2016).

Os animais peçonhentos são aqueles que possuem a capacidade de produzir peçonha, uma substância tóxica, que pode ser inoculada em suas vítimas através de estruturas especializadas como cerdas, dentes, ferrão, agulhão, entre outras. Entre os acidentes com animais peçonhentos, o ofidismo, escorpionismo e o araneísmo são os que apresentam maior interesse epidemiológico para a saúde pública no Brasil (SALOMÃO et al., 2018).

Assim como nas demais regiões, os animais peçonhentos de maior importância são as serpentes, os escorpiões e as aranhas por causarem maiores

índices de morbimortalidade nos seres humanos. Os acidentes que ocorrem com maior frequência são os ofídicos, devido à grande quantidade de serpentes peçonhentas existentes. Comumente, as ocorrências que englobam seres humanos advêm por descuido ou por não atentar a presença desses animais. Particularmente no verão, onde eles desabrocham com mais regularidade (BRASIL, 2005).

A presença de animais peçonhentos no ambiente urbano se dá por diversos motivos, dentre eles a expansão urbana é a principal causa dessas mudanças, uma vez que os centros urbanos acabam invadindo o ecossistema desses animais, outro fator é a não utilização das práticas higiênicas sanitárias corretas, gerando acúmulo de material orgânico, que é fonte de alimentação para esses animais, assim atraindo-os para os centros urbanos (BRASIL, 2016).

Acidentes causados por animais peçonhentos ocorrem com frequência e representam um grave problema de saúde pública em países tropicais. Diante dessa situação, ações permanentes de vigilância em saúde devem ser implementadas (BARBOSA et al., 2016).

### *2.2.1. Principais Acidentes com Animais Peçonhentos*

Os acidentes causados por animais peçonhentos têm grande impacto na saúde, pois comprometem as atividades laborais, acarretam prejuízos socioeconômicos e prejudicam a qualidade de vida pela possibilidade de sequelas e incapacidade temporária ou permanente. Assim, o conhecimento do perfil da lesão é essencial para instituir vigilância adequada na prevenção de casos e, conseqüentemente, de óbitos (BRASIL, 2017).

Em vários países tropicais, o envenenamento continua a ser uma grande questão de saúde pública negligenciada (KASTURIRATNE et al., 2008). Por este motivo, a avaliação da incidência e mortalidade por envenenamentos causados por animais é necessária, a fim de incrementar medidas que visem reduzir os acidentes por ataques de animais venenosos e promover medidas terapêuticas, como o fornecimento de quantidades adequadas de antivenenos em locais onde são mais necessários (CHIPPAUX, 2008).

Segundo Machado (2016), esse elevado número de acidentes por animais peçonhentos nos países tropicais levou a Organização Mundial da Saúde (OMS) a enquadrá-los em 2009 na lista de Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), que

reúne enfermidades erradicadas ou praticamente erradicadas nos países desenvolvidos, mas que persistem naqueles em desenvolvimento.

No continente americano, especificamente no Brasil, os escorpiões, ofídios e aranhas fazem parte de um abundante grupo de animais capazes de provocar envenenamentos em humanos, sendo estes importantes agentes epidemiológicos que provocam alterações de gravidade leve a severa, e podem ser responsáveis por cerca dos mais de 100 mil acidentes e pelos quase 200 óbitos catalogados por ano, além disso, outros animais peçonhentos ou venenosos podem representar percentual (5,8%) significativo desses casos e juntos constituem a segunda maior causa de intoxicações humanas no país. Segundo o Sistema Nacional de Informações Tóxico - Farmacológicas (SINITOX), em 2017 foram notificadas 3.070 intoxicações por picadas de serpentes, 5.965 por aranhas, 11.679 intoxicações por escorpiões e acidentes com outras espécies de animais peçonhentos representaram 6.130 intoxicações (BRASIL, 2016).

Como a maioria da população afetada por esse agravo tem pouca influência política, as DTNs têm baixo impacto nas prioridades das políticas públicas de saúde. Os resultados são baixos investimentos em pesquisa, prevenção e fragilidade dos fluxos de informação epidemiológica que reforçam a perpetuação de condições de pobreza e baixas condições de saúde (MACHADO, 2016).

### *2.2.2. Acidentes com Animais Peçonhentos no Brasil*

Todos os anos, no Brasil, ocorrem cerca de cem mil acidentes por animais peçonhentos, resultando em aproximadamente duzentos e vinte óbitos. Os principais animais envolvidos são escorpiões, aranhas, abelhas, vespas e serpentes. A frequência é determinada por diferentes fatores como temperatura, umidade, pluviosidade, desequilíbrio ecológico, expansão das áreas urbanas e agrícolas.

Segundo Reckziegel e Pinto (2014), em relação aos escorpiões, as espécies reconhecidas por sua importância médica no Brasil pertencem ao gênero *Tityus*, a saber: *T. serrulatus*, *T. bahiensis*, *T. obscurus*, *T. silvestris*, *T. metuendus*, *T. stigmurus* e *T. pusillus*. A picada de cobra atinge principalmente homens que vivem e trabalham em áreas rurais.

A maioria dos casos é causada por serpentes dos gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis* e *Micrurus*. Os acidentes botrópicos são os mais frequentes em todas as regiões do Brasil, mas os casos de *Crotalus* apresentam a maior taxa de

letalidade (BRASIL, 2001). Existem três gêneros de aranhas de importância médica no Brasil: *Phoneutria*, *Loxosceles* e *Latrodectus* (CUPO et al., 2003).

O envenenamento por aranhas do gênero *Loxosceles* é caracterizado como o mais grave e frequente, principalmente nas regiões sul e sudeste do país. As abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*), caracterizadas por sua natureza agressiva e alta produção de mel, foram introduzidas no Brasil em 1956.

No ano seguinte, ocorreu a liberação acidental de algumas rainhas desta espécie, resultando na hibridização ou africanização de abelhas europeias (*Apis mellifera mellifera* e *Apis mellifera ligustica*) e cruzamento descontrolado das espécies africanizadas no meio brasileiro. A frequência de envenenamentos graves e/ou fatais causados por picadas de abelhas africanizadas aumentou desde 1960.

As crianças são mais vulneráveis devido à inerente curiosidade, somado ao desconhecimento do risco e a condição do sistema imunológico, ainda em formação, o que potencializa a gravidade (HAACK; LUTINSKI, 2021).

A intoxicação é a manifestação, através de sinais e sintomas, dos efeitos nocivos produzidos em um organismo vivo, como resultado da sua interação com algumas substâncias químicas que necessitam de atendimento de urgência e/ou emergência, devido ao risco à saúde (ZAMBOLIM et al., 2008).

O envenenamento causado por esses animais é estudado por mais de um século (MACHADO et al., 2012) e a notificação dos casos foi organizada por trinta anos e, desde 2001, os dados são acessíveis de forma on-line (MACHADO et al., 2012). O Ministério da Saúde, desde 1986, adquire e disponibiliza gratuitamente no SUS, 9 tipos de antivenenos (BRASIL, 2019).

É importante avaliar a faixa etária dos acometidos, pois crianças têm uma sensibilidade maior a desenvolver problemas dependendo do tipo de veneno exposto, uma vez que a quantidade de veneno injetada é a mesma, e a criança é menor e mais frágil. Como é o caso dos acidentes por escorpião, pois podem apresentar manifestações graves, como náuseas, vômitos, alterações de pressão arterial, falta de ar e agitação. Os idosos, por teoricamente já apresentarem algum tipo de patologia cardíaca, muitas vezes recebem soro desnecessariamente, porém sempre devem ser avaliados cuidadosamente (CUPO; MARQUES; HERING, 2003).

Outro desafio importante é identificar estrategicamente um maior número de pontos de atendimento soroterápico, visando reduzir o tempo entre o acidente e o

atendimento clínico, já que, este é um fator importante para o prognóstico favorável dos acidentes (BRASIL, 2019).

Segundo estudo realizado em 2020, o qual utilizou a base de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN (BRASIL, 2021), com informações secundárias, de domínio público e de livre acesso, que mantém a anonimidade dos pacientes, cujos dados são disponibilizados, mostrou que dados do SINAN no ano de 2010 foram notificados 124.096 casos de acidentes com animais peçonhentos. Em contrapartida, no ano de 2020 foram realizadas 238.433 notificações, o que revela que nos últimos dez anos houve um aumento de quase 50% no número de acidentes (BRASIL, 2021).

Em 2020 houve 238.433 casos notificados, segundo o SINAN em 2019 houve cerca de 265.701 acidentes com animais peçonhentos no Brasil (BRASIL, 2021). A queda no número de notificações entre um ano e outro pode ser elucidada por conta do isolamento social devido a pandemia de COVID-19 desde março deste ano (BONILLA-ALDANA et al., 2020), associado, possivelmente, aos casos de subnotificação dos acidentes.

### *2.2.3. Acidentes com Animais Peçonhentos no Maranhão*

Considerados como um problema de saúde pública, os acidentes causados por animais peçonhentos (ofídios, escorpiões, aranhas e dentre outros) são responsáveis por um considerável número de agravos à população mundial. Em vista o alto número de notificações observadas através dos dados coletados no Estado do Maranhão, ressalta-se a importância desse agravo para a saúde pública do Estado, no que diz respeito à frequência de acidentes e o risco de óbito decorrente do envenenamento por serpentes peçonhentas e agravos relacionados aos acidentes envolvendo serpentes não peçonhentas (SILVA et al., 2020).

Na região avaliada, estudos acerca do tema são inexistentes, havendo a necessidade do levantamento de dados, uma vez que, informações atualizadas são de fundamental importância para que ações de vigilância epidemiológica sejam empregadas com maior segurança (SILVA et al., 2020).

Constou-se uma maior incidência de notificações de acidentes em 2019 e nos meses de fevereiro (10,14%), março (9,96%) e maio (9,89%). No que tange ao perfil das vítimas, houve uma predominância no sexo masculino (68,16%), adultos jovens de 20 a 39 anos (36,24%) e autodeclarados pretos (75,03%). No que diz respeito à

gestação, a imensa maioria não se aplica à categoria gestante (77,71%). Em relação às características do acidente, destacou-se o acidente escorpiônico (55,97%), seguido pelos acidentes com aranhas (30,66%) e ofídicos (4,09%). O tempo decorrido entre o acidente e o atendimento foi predominante no intervalo de 1 a 3 h após o acidente (34,37%). Dos acidentes ocorridos 61,31% foram classificados como leves, 82,02% evoluíram clinicamente com cura e 0,6% para óbito (SILVA et al., 2020).

Com base nos dados apresentados, torna-se evidente a importância dos acidentes causados por animais peçonhentos para a saúde pública, assim, aponta-se que medidas inter setoriais entre a vigilância epidemiológica, a secretaria do meio ambiente e o centro de controle de zoonoses são essenciais para a diminuição da mortalidade por acidentes com animais venenosos.

#### *2.2.4. O Ambiente e os Animais Peçonhentos*

O tempo úmido e quente é mais propício para a proliferação dos aracnoides e a chuva agrava ainda mais esse fator, e com alagamentos que são constantes na cidade, os animais são obrigados a sair de seus esconderijos naturais, invadindo as casas e aumentando, assim, os índices de acidentes por esses animais (INSTITUTO BUTANTAN, 2017).

Na cidade, os terrenos baldios com lixo, mato e pilhas de tijolos, e no campo, árvores, barracos e troncos apodrecidos, são ambientes propícios para a proliferação das aranhas e escorpiões. A utilização de inseticidas não é recomendada, pois a irritação provocada pelos produtos químicos pode desalojar os animais, aumentando ainda mais o risco de acidentes (INSTITUTO BUTANTAN, 2017).

Para manter esses animais longe de nossas casas é preciso que tomemos algumas medidas preventivas, como:

- Manter os quintais limpos, sem acúmulo de entulhos e lixo;
- Não colocar as mãos em frestas ou buracos no chão, cupinzeiros etc.;
- Evitar andar descalço em jardins;
- Preservar os predadores naturais dos escorpiões: corujas, macacos, sapos, galinhas e gansos;
- Combater a infestação de baratas e roedores, pois atraem animais peçonhentos;

- Manter a casa sempre limpa, principalmente atrás de móveis, cortinas e quadros; examinar calçados e roupas antes de vesti-las.

#### *2.2.5. Políticas Públicas para o Controle dos Animais Peçonhentos*

As ações e os serviços de saúde voltados para vigilância, prevenção e controle de zoonoses e de acidentes causados por animais peçonhentos e venenosos, de relevância para a saúde pública estão definidos em ato normativo do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017b), as quais foram definidas no Manual de Vigilância, Prevenção e Controle de Zoonoses (BRASIL, 2016), que organizou as normas técnicas e operacionais para nortear os serviços públicos de saúde no Brasil. De acordo com esses documentos, as atividades e ações estratégicas das UVZ's buscam atuar sobre a população de animais alvo, de modo a reduzir ou interromper o ciclo de transmissão da zoonose, impactando de forma benéfica na promoção da saúde humana.

### **2.3. OS SIGS e o Suporte para o Controle das Zoonoses e Acidentes com Animais Peçonhentos**

O geoprocessamento está compreendido dentro dos Sistemas de Informações Geográficas - SIG's, que são reconhecidos como importantes ferramentas na busca da compreensão da epidemiologia das doenças infecciosas, podendo fornecer informações para a determinação e implementação de medidas de controle (COSTA, 2002).

A utilização das técnicas dos SIGs e do geoprocessamento permite o mapeamento de doenças, a avaliação de riscos, o planejamento e a análise de ações, baseados na distribuição da doença no espaço e no tempo, permitindo reconhecer a frequência, a distribuição e a importância dos diversos fatores que influenciam o aumento de determinados riscos para a saúde (BARCELLOS; RAMALHO, 2002).

A combinação de SIG's com dados confiáveis gerados por atividades de vigilância permite a construção de rotina de mapas, mostrando a distribuição de vetores e reservatórios, por meio dos quais as situações presentes podem ser comparadas e mudanças nos padrões de ocorrência da doença podem ser identificadas (WHO, 2010).

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é utilizado em duas áreas da saúde, incluindo epidemiologia e assistência à saúde. A utilização do SIG é de grande importância para a gestão dos sistemas e infraestruturas de saúde, e pode ajudar a apresentar a propagação e atividade de doenças. O QGIS é um software prático que pode fornecer um padrão de distribuição geográfica para muitas doenças, investigar as causas e representar a distribuição espacial da doença, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Os resultados podem ser muito úteis na tomada das decisões de saúde para prevenir e controlar doenças (NYKIFORUK; FLAMAN, 2011; PORDANJANI, 2020).

## REFERÊNCIAS

- ABADÍAS-GRANADO, A. DIAGO, P.A. CERRO *et al.*, **Leishmaniasis cutánea y mucocutánea, ACTAS Dermo-Sifiliográficas**, <https://doi.org/10.1016/j.ad.2021.02.008>.
- ARCHANJO, A. C. **Impacto Ambiental. Entre animais e humanos: o que são as zoonoses**, 2020. Disponível em: <http://www.impactounesp.com.br/2020/07/entre-animais-e-humanos-o-que-sao-as.html>. Acesso em: 27 out. 2020.
- AZOCAR-AEDO L, MONTI G. **Meta-análises de fatores associados à leptospirose em cães domésticos**. Zoonoses Saúde Pública. 2016; 63 :328-336. doi: 10.1111/zph.12236.
- BARBOSA AR, FURTADO CM, CAVALCANTI MGS, DE LUCENA RFP. **Análise das notificações de agravos por peçonhentos na região metropolitana de Campina Grande - Paraíba/Brasil - 2010/2015**. Gaia Scientia. 2016;10(4):602–615.
- BARCELLOS, Christovam; RAMALHO, Walter. **Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil**. Revista Informática Pública v. 4(2): 221-230, 2002.
- BARCELLOS C, Hacon S de S. **Um grau e meio. E daí?** Cad Saude Publica. 2016; 32(3):e00212315.
- BARCELLOS, C., Monteiro, A. M. V., Corvalán, C., Gurgel, H. C., Carvalho, M. S., Artaxo, P., ... & Ragoni, V. (2009). **Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 18(3), 285-304.
- BOCHNER, R. **Sistemas nacionais de informação de acidentes por animais peçonhentos**. Gaz Méd Bahia, v. 82, n. supl 1, p. 64–77, 2012.
- BONILLA-ALDANA DK, *et al.* **Revisiting the one health approach in the context of COVID-19: a look into the ecology of this emerging disease**. Advances in animal and Veterinary Sciences, 2020; 8: 234–7;
- BRASIL, **Ministério da Saúde, Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan)**, 2001. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/acidente-por-animais-peconhentos>. Acesso em 16/02/2022.]

BRASIL. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2017/anais/arquivos/RE\\_0\\_042\\_0338\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2017/anais/arquivos/RE_0_042_0338_01.pdf). [Acesso em 16/02/2022.].

BRASIL. **Ministério da Saúde do Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica**. Manual de vigilância e controle da Leishmaniose visceral. Brasília, DF: Editora MS, 1 ed. 2006. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL, **Ministério da Saúde, Sistema de Informação de Agravos de Notificação**, 2016 Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/acidente-por-animais-peconhentos>. [Acesso em 16/02/2022.].

BRASIL, **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis**. Manual de vigilância, prevenção e controle de zoonoses: normas técnicas e operacionais [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 121 p.

BRASIL, **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde**. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Boletim Epidemiológico: Doenças tropicais negligenciadas. [recurso eletrônico]. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. 75 p.

BRASIL, **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de Vigilância em Saúde. Vol. 3. Brasília: MS; 2017. pp. 673–690.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico. Secretaria de Vigilância em Saúde** [recurso eletrônico]. 2019, 81 e 82 p.

BRASIL. **Ministério da Saúde (MS)**. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União, 2016;

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Sistema de informação de agravos de notificação (Sinan)**. 2021. Disponível em: [http://portalweb04.saude.gov.br/sinan\\_net/default.asp](http://portalweb04.saude.gov.br/sinan_net/default.asp). Acesso em 18 de out de 2021.

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

BRASIL. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017(b). **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde**. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html). Acesso em: 08 set. 2020.

CASTRO TX *et al.* 2007. Clinical and epidemiological aspects of canine parvovirus (CPV) enteritis in the State of Rio de Janeiro: 1995 – 2004. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 59: 333-339. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/ / sao-luis panorama>

- CHAUHAN RP, DESSIE ZG, NOREDDIN A *et al.* **Revisão sistemática de doenças virais importantes na África à luz do conceito de uma saúde.** *Patógenos.* 2020; 9 :1-83.
- CHIPPAUX, J. P. **Estimating the global burden of snakebite can help to improve management.** *PLoS Med*, v. 5, n. 11, p. e221, 2008.
- CHOMEL, B.B.; BELOTTO, A.; MESLIN, F.-X. **Wildlife, exotic pets, and emerging zoonoses.** *Emerging Infectious Diseases*, v.13, p.6-11, 2007.
- CORDEIRO, E. C., DOS SANTOS ALMEIDA, J., & DA SILVA, T. S. (2021). **Perfil epidemiológico de acidentes com animais peçonhentos no estado do Maranhão.** *Revista Ciência Plural*, 7(1), 72-87.
- COSTA, G. F. **Geoprocessamento: uso e aplicação na saúde pública e na saúde ambiental.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Departamento de Saúde Ambiental. 2002.
- CROSS, A. R., Baldwin, V. M., Roy, S., Essex-Lopresti, A. E., Prior, J. L., & Harmer, N. J. (2019). **Zoonoses under our noses.** *Microbes and Infection*, 21(1), 10-19.
- CUPO, P.; MARQUES, M. M. A.; HERING, S. E. **Acidentes por Animais Peçonhentos: escorpiões e aranhas.** Simpósio: Urgências e Emergências Dermatológicas e Toxicológicas, Ribeirão Preto, v. 36, p. 490-497, 2003.
- CUTLER, S.J.; FOOKS, A.R.; POEL, W.H.M. van der. **Publichealth threat of new, reemerging, and neglected zoonoses in the industrialized world.** *Emerging Infectious Diseases*, v.16, p.1-7, 2010. DOI: 10.3201/eid1601.081467.
- DE BEER ZW, DUONG TA, WINGFIELD MJ **O divórcio de *Sporothrix* e *Ophiostoma*: Solução para um relacionamento problemático.** *Viga. Mycol.* 2016; 83:165 - 191. doi: 10.1016/j.simyco.2016.07.001.
- DESPOMMIER D. **Toxocaríase: aspectos clínicos, epidemiologia, ecologia médica e aspectos moleculares.** *Clin Microbiol Rev.* 2003; 16 :265-272. doi: 10.1128/CMR.16.2.265-272.2003.
- DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii.* [europepmc.org](http://europepmc.org). 2011.
- EGUÍA-AGUILAR, P. *et al.* **Ecological analysis and description of the intestinal helminthes present in dogs in Mexico City.** *Veterinary Parasitology*, v.127, 2005.
- ESTRADA-PENA A. **Efeitos da mudança ambiental no risco de doenças zoonóticas: uma cartilha ecológica.** *Tendências Parasitol.* 2014; 30 (4):205–214.
- GALAN DI, ROESS AA, PEREIRA SVC, SCHNEIDER MC. **Epidemiologia da leptospirose humana em áreas urbanas e rurais do Brasil, 2000-2015.** *PLoS Um.* 2021; 16(3): e 0247763. Publicado em 4 de março de 2021. doi:10.1371/journal.pone.0247763
- GENNARI, S. M. *et al.* **Ocorrência de protozoários e helmintos em amostras de fezes de cães e gatos da cidade de São Paulo.** *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 36, n. 2, 1999.
- GERMAIN, G., SIMON, A., ARSENAULT, J., BARON, G., BOUCHARD, C., CHAUMONT, D.,... & SOTO, J. (2019). **Climate change and infectious diseases: the solutions: quebec's multi-party observatory on zoonoses and adaptation to climate change.** *Canada Communicable Disease Report*, 45(5), 143.

HAACK, Bruna Maliska; LUTINSKI, Junir Antonio. Perfil dos acidentes com animais peçonhentos envolvendo crianças. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e131101018709-e131101018709, 2021.

HOLANDA CV. **Lacunas de conhecimento na epidemiologia de Toxocara : o enigma permanece.** **Parasitologia.** 2017; 144:81-94. doi: 10.1017/S0031182015001407.

HURNIK, J. F. Behaviour. In: PHILLIPS, C.; PIGGINGS, D. (Ed.). **Farm animals and the environment.** Wallingford: CAB International, 1992. p. 235-244.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia** (2018); Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>. Acesso em: 10 de jan. de 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE** (2018). Disponível em: [http://www. https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil](http://www.https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil). Acesso em: 24 Ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – **IBGE** (2020). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>. Acesso em: 20 Dez. 2021.

INSTITUTO BUTANTAN. **Acidentes com Animais Peçonhentos** (2017), Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/cidadao/temas-de-saude/animais\\_ peconhentos.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/cidadao/temas-de-saude/animais_peconhentos.pdf). Acesso em: 16/02/2022.

JONES KE, PATEL NG, LEVY MA, STOREYGARD A, BALK D, GITTLEMAN JL, DASZAK P. **Tendências globais em doenças infecciosas emergentes.** *Natureza* 2008. Fev; 451 (7181): 990-3. 10.1038/nature06536.

KASTURIRATNE, A *et al.* **The global burden of snakebite: a literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths.** *PLoS Med*, v. 5, n. 11, p. e218, 2008.

LANGONI, Hélio. **Zoonoses and human beings.** *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* 2004. vol. 10, n. 2, pp. 111.

MACHADO, C., & BOCHNER, R. (2012). **A informação dos acidentes crotálicos no Estado do Rio de Janeiro, 2001 a 2010.**

MACHADO C. **Um panorama dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil.** *Journal Health NPEPS.* 2016; 1(1):1–3.

MACPHERSON CN. **A epidemiologia e importância para a saúde pública da toxocaríase: uma zoonose de importância global.** *Int J Parasitol.* 2013; 43 :999-1008. doi: 10.1016/j.ijpara.2013.07.004.

MEDITSCH, R.G.M. **O médico veterinário na construção da saúde pública: um estudo sobre o papel do profissional da clínica de pequenos animais em Florianópolis,** Santa Catarina. *Revista CFMV,* v. 12, n.38, p 45-55, maio/junho/julho/agosto, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. (2014). **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Série A. Normas e Manuais Técnicos.** Acesso em: 08 set. 2021.

MONTOYA JG, LIESENFELD O. **Toxoplasmosis.** *Lancet.* (Londres, Inglaterra) 2004; 363 :1965-1976. doi: 10.1016/s0140-6736(04)16412-x.

NYKIFORUK CI, FLAMAN LM. **Sistemas de informação geográfica (SIG) para promoção da saúde e saúde pública: uma revisão. Prática de Promoção da Saúde.** 2011; 12 (1): 63–73.

OLIVEIRA, B. A. S. *et al.* **Métodos cirúrgicos e não cirúrgicos de contracepção masculina em cães.** Revista Sinapse Múltipla, Betim, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2012.

**OMS.** Organização Mundial da Saúde. Carta de Ottawa. In: Promoção da Saúde e Saúde Pública. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz; 1986.

**OMS.** Organização Mundial da Saúde. Zoonoses. 2017.

OVERGAAUW PA, VAN KNAPEN F. **Aspectos veterinários e de saúde pública de Toxocara spp. Veterinário Parasitol.** 2013; 193:398-403. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.12.035.

PORDANJANI SR, ATAMALEKI A, AMIRI M, KHAZAEI Z, FALLAHZADEH H, ALAYI R. *et al.* **Estudo sobre o estado epidemiológico, distribuição espacial e temporal da brucelose humana em Kohgiluyeh e na província de Boyer-Ahmad durante 2011–2017.** Adv Hum Biol. 2020; 10 (1): 22.

RECKZIEGEL, G. C.; PINTO, V. L. **Scorpionism in Brazil in the years 2000 to 2012.** Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases, v. 20, n. 1, p. 02-08, 2014.

ROBERT-GANGNEUX F, DARDÉ ML. **Epidemiologia e estratégias diagnósticas da toxoplasmose.** Clin. Microbiol. Rev. 2012; 25, :264-296. doi: 10.1128/CMR.05013-11.

RODRIGUES AM, DE MELO TEIXEIRA M., DE HOOG GS, SCHUBACH TM, PEREIRA SA, FERNANDES GF, BEZERRA LM, FELIPE MS, DE CAMARGO ZP **A análise filogenética revela alta prevalência de Sporothrix brasiliensis em surtos de esporotricose felina.** PLoS Negl. Tropa Des. 2013; 7 :e2281. doi: 10.1371/journal.pntd.0002281.

RODRIGUES AM, DELLA TERRA PP, GREMIAO ID, PEREIRA SA, OROFINO-COSTA R., DE CAMARGO ZP **A ameaça de espécies patogênicas emergentes e reemergentes de Sporothrix.** Micopatologia. 2020:1-20. doi: 10.1007/s11046-020-00425-0.

ROSSOW JA, QUEIROZ-TELLES F, CÁCERES DH, *et al.* **Uma abordagem de saúde única para combater o Sporothrix brasiliensis: Revisão narrativa de um patógeno fúngico zoonótico emergente na América do Sul.** J Fungi (Basileia). 2020;6(4):247. Publicado em 26 de outubro de 2020. doi:10.3390/jof6040247

SALOMÃO MG, *et al.* **Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e a situação mundial.** Revista de Salud Pública, 2018; 20: 523-529.

SÃO PAULO. **Prefeitura do município de São Paulo. Secretaria Municipal da Saúde. Gerência de Vigilância Ambiental – Coordenadoria de Vigilância e Saúde.** Centro de Controle de Zoonoses. Criando um amigo: manual de prevenção contra agressões por cães e gatos. São Paulo: CCZ, 2004. 30 p.

SCHULLER S, FRANCEY T, HARTMANN K, HUGONNARD M, KOHN B, NALLY JE, SYKES J. **Declaração de consenso europeu sobre leptospirose em cães e gatos.** J Pequeno Anim Practic. 2015; 56 :159-179. doi: 10.1111/jsap.12328.

SEIMENIS, A.M. **The spread of zoonoses and other infectious diseases through the international trade of animals and animal products.** Veterinaria Italiana, v.44, p.591-599, 2008.

SILVA, E. M. C., Pinto, C. S., ROSA, T., MARTINS, N., OLIVEIRA, R., SANTOS, H.,... & SANTOS, L. (2019). **Estudo retrospectivo da raiva em herbívoros e animais silvestres no estado do Maranhão.** Ars Veterinaria, 35(2), 56-62.

SILVA, E. M. C., et al. (2019). **Estudo retrospectivo da raiva em herbívoros e animais silvestres no estado do Maranhão.** Ars Veterinaria, 35(2), 56-62.

SILVA FEITOSA, B. I.; DIAS HORAS, A. **ACIDENTES OFÍDICOS NO ESTADO DO MARANHÃO: Notificações registradas no período de 2015 a 2019.** Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 10, 2020. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rema/article/view/344>. Acesso em: 7 fev. 2022.

SILVANO, D. *et al.* **Divulgação dos princípios da guarda responsável: uma vertente possível no trabalho de pesquisa a campo.** Revista Eletrônica Novo Enfoque, v.09, n.09, p. 64-86, 2010.

STRUBE C, HEUER L, JANECEK E. **Toxocara spp. infecções em hospedeiros paratênicos.** Veterinário Parasitol. 2013; 193:375-389. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.12.033.

VASCONCELLOS, S. A. **Zoonoses: conceito, 2004.** Disponível em: [http://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/cursos\\_sesap2/Zoonoses%20Conceito.pdf](http://www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/cursos_sesap2/Zoonoses%20Conceito.pdf). Acesso em: 09 set. 2020.

WHO - World Health Organization, 2010. **Control of the Leishmaniases. Report of a Meet-ing of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases.**

WHO - World Health Organization. **Leishmaniasis.** Geneva: 2020 [consultado 20 Out. 2021]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/es/>.

ZAMBOLIM CM, OLIVEIRA TP, HOFFMANN AN, VILELA CE, NEVES D, DOS ANJOS FR et al. **Exogenous intoxications profile in a university hospital.** Rev Med Minas Gerais 2008;18:5-10.

ZANELLA, J. R. C. (2016). **Zoonoses emergentes e reemergentes e sua importância para saúde e produção animal.** Pesquisa agropecuária brasileira, 51, 510-519.

## CAPÍTULO 2

### 3. LEISHMANIOSE VISCERAL: UMA ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO DOS INDICADORES E FATORES AMBIENTAIS

#### 3.1 Introdução

A leishmaniose visceral (LV), ou calazar, é uma doença crônica grave, potencialmente fatal para o homem, causada por espécies do gênero *Leishmania*, uma vez que a existência de espécies semelhantes à *Leishmania* na pré-história está documentado em dois âmbares fósseis, no qual o primeiro foi encontrado na probóscide e trato alimentar de uma mosca fêmea cheia de sangue da areia e a segunda a extinta *Palaeomyia burmitis* que foi encontrada preservada em fóssil de 100 milhões de anos de uma criança (STEVERDING, 2017).

A ocorrência de leishmaniose na história humana antiga, há descrições de lesões que lembram feridas orientais em tabuletas na biblioteca do rei assírio Assurbanipal do século 7 aC (HARKINS et al., 2016). Esta doença é causada por protozoários do gênero *Leishmania* transmitidos por vetores e transmitido por flebotomíneos fêmeas infectadas (*Phlebotomus* e *Lutzomyia*). A doença é prevalente em países tropicais e subtropicais em todo o mundo (BURZA; CROFT; BOELAERT, 2019).

A infecção por parasitas *Leishmania* pode levar a doença grave em humanos e cães, que atuam como reservatório na transmissão zoonótica, onde o diagnóstico clínico é complexo, pois a doença no homem pode apresentar sinais e sintomas que são comuns a outras patologias presentes nas áreas onde incide a Leishmaniose Visceral (LV), como, Tuberculose, Malária e outras, enquanto o diagnóstico clínico da LV canina é muitas vezes um problema para o veterinário, havendo um amplo espectro de sinais clínicos, desde animais aparentemente saudáveis, passando por oligossintomáticos, até estágios severos da doença (WONG, 2021).

A LV, também conhecida como calazar, é a forma mais grave da doença, e apresenta alta letalidade, quando não tratada adequadamente, no qual os pacientes com LV podem apresentar febre prolongada, hepatoesplenomegalia, leucopenia, hipogamaglobulinemia, entre outros sintomas (FREITAS et al., 2021).

Atualmente, a LV é endêmica em 62 países, com um total estimado de 200 milhões de pessoas sob risco de adquirirem a infecção, ocorrendo em 90% dos casos ocorrem em 5 países: Índia, Bangladesh, Nepal, Sudão e Brasil, atingindo principalmente as populações pobres desses países. Embora existam métodos de diagnóstico e tratamento específicos, grande parte da população não tem acesso a estes procedimentos, elevando os índices de mortalidade e de acordo a Organização Mundial da Saúde, a eutanásia dos cães sintomáticos e soropositivos é uma das medidas de controle do agravo, conforme decreto vigente 51.838, de 14 de março de 1963 (BRASIL, 2014).

A partir da expansão da área de abrangência da doença e o aumento significativo no número de casos, a LV passou a ser considerada pela Organização Mundial da Saúde uma das prioridades dentre as doenças tropicais, pois no Brasil a leishmaniose é considerada uma doença gravemente negligenciada pelas pessoas e são necessários programas de pesquisa intensificados para melhorar o controle de vetores, o diagnóstico e o arsenal terapêutico para conter maior incidência e morbidade.

No Estado do Maranhão a LV humana está distribuída em grande parte na população de menores de 12 anos (LIMA et al., 2018), o que torna necessário o fortalecimento das políticas públicas e a capacitação dos profissionais de saúde, a fim de detectar tal patologia precocemente, iniciar o tratamento na fase inicial da doença, visando à redução da letalidade em todos os níveis de atenção.

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo analisar a dinâmica dos casos de Leishmaniose visceral em humanos e cães na cidade de São Luís, associando com indicadores socioambientais e gerando subsídios para formulação de políticas públicas para melhoria da qualidade de vida da população.

## **3.2 Metodologia**

### *3.1.1 Área de Estudo*

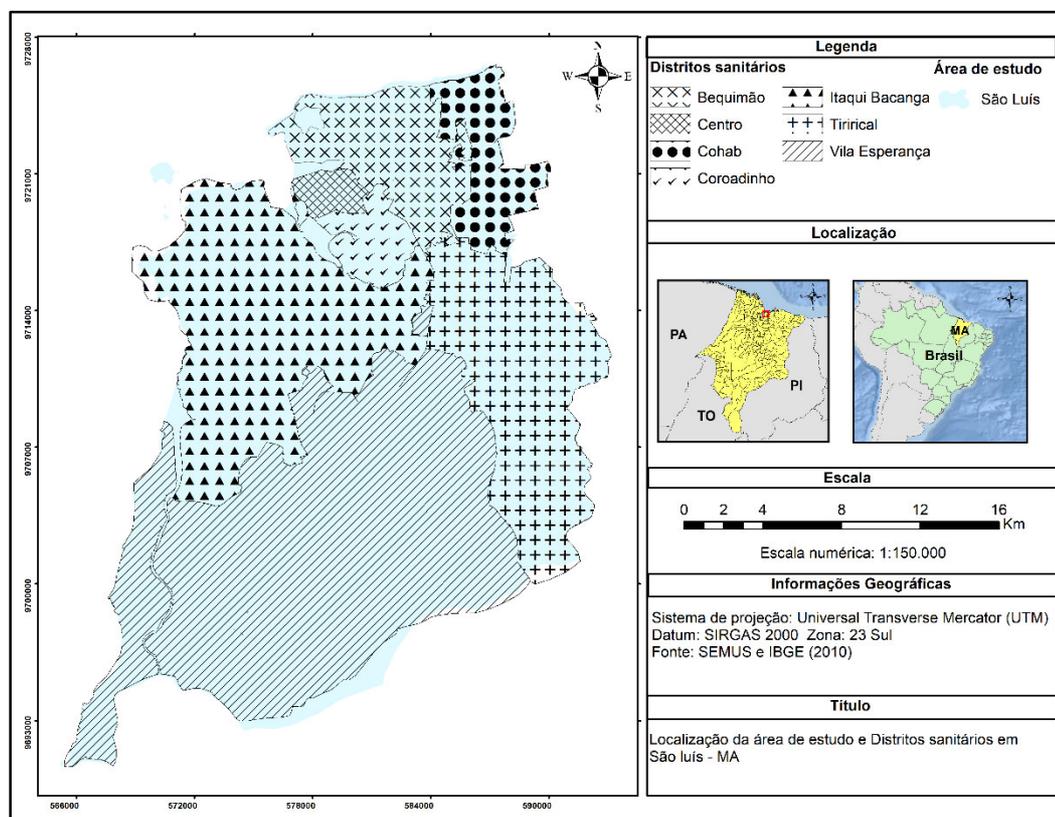
O presente estudo foi realizado no município de São Luís, localizado na ilha do Maranhão, situada ao centro do Golfão Maranhense, possuindo uma área de 1.453 km<sup>2</sup>, entre as coordenadas geográficas 02°23'00" e 02°47'00" de latitude Sul e 44°00'29" e 44°24'29" de longitude Oeste, e está inserida na plataforma continental brasileira, no centro do Golfão Maranhense e litoral do estado do Maranhão (RIOS,

2001). Além de São Luís, compõem a Ilha do Maranhão os municípios de Raposa, Paço do Lumiar e São José de Ribamar.

O município de São Luís conta atualmente com, aproximadamente, 1.094.667 habitantes (IBGE, 2020). É o 15º município mais populoso do Brasil, e o 4º da Região Nordeste. Possui um perímetro urbano de 283 km. O clima de São Luís é tropical, quente e úmido. A temperatura mínima na maior parte do ano fica entre 22 e 24 °C e a máxima geralmente entre 30 e 34 °C. Apresenta dois períodos distintos: um chuvoso, de dezembro a julho, e outro seco, de agosto a novembro. A média pluviométrica é de 2.200 mm/ano, concentrados entre fevereiro e maio. Os meses com maior média de pluviosidade são março e abril, enquanto os menores são setembro e outubro (IBGE, 2018; INMET, 2018).

Para facilitar a gestão epidemiológica no município de São Luís, a organização da ocorrência da zoonose foi procedida em função dos sete Distritos Sanitários na sua área administrativa (Figura 3-1). Os 359 bairros da cidade estão distribuídos nestes Distritos Sanitários: Bequimão, Centro, Cohab, Coroadinho, Itaqui-Bacanga, Tirirical e Vila Esperança.

**Figura 3-1.** Mapa de localização do município de São Luís e os sete Distritos Sanitários.



### 3.1.2 *Abordagem*

A pesquisa caracteriza-se como qualiquantitativo – descritivo. Segundo Gil (2010) tal abordagem busca traçar as características de determinada população ou fenômeno e/ou estabelece relações entre variáveis. Utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados como observação sistemática (cartografia) e questionários. Pode ser considerado como um levantamento de informações e dados.

O universo da pesquisa abrangeu 2.294 registros de zoonoses, entre os anos de 2017 e 2020. Os dados foram disponibilizados pela Superintendência de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de São Luís.

### 3.1.3 *Levantamento bibliográfico*

Foram analisados artigos científicos, publicados nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (Scielo), Base de Dados Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), PubMed Central ® (PMC). A busca bibliográfica foi realizada por artigos disponíveis na íntegra, com disponibilidade de texto completo, artigos de revisão de literatura, pesquisas qualitativas e quantitativas, abordando sobre a temática.

### 3.1.4 *Banco de dados das zoonoses*

O banco de dados contendo a ocorrência dos casos de zoonoses no município de São Luís foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde – SEMUS. As fichas obtidas contêm informações relativas ao tipo de zoonose, bairro de ocorrência e endereço de ocorrência. Essas informações foram transformadas em dados cartográficos, subsidiando a elaboração de mapas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Para análise dos dados da ocorrência das zoonoses, optou-se pela utilização do agrupamento por quadriênio entre os anos 2017-2020. De acordo com Toledo *et al.* (2017), para análise da leishmaniose visceral humana (LVH) e leishmaniose visceral canina (LVC) a abordagem ajuda a reduzir a variabilidade no número de casos notificados entre os anos do estudo.

### 3.1.5 *Indicadores socioeconômicos e ambientais*

Foi elaborada uma malha cartográfica composta por um conjunto de indicadores socioeconômicos e ambientais (Quadro 3-1). Os dados foram

especializados por distrito sanitário (DS), a microanálise da ocorrência das zoonoses e dos AAP foi realizada em nível de DS e dos bairros de São Luís.

Para os indicadores socioeconômicos e ambientais foi elaborado uma malha geoespacial com a zonação dos critérios métricos, a qual foi agrupada e especializada por bairro e DS. Essa análise permitirá a identificação das áreas de maior incidência das zoonoses e dos AAP, indicando quais são os principais fatores socioeconômicos e ambientais correlacionados com a distribuição doença e dos acidentes.

**Quadro 3-1.** Indicadores socioeconômicos e ambientais que serão mensurados para correlação com a ocorrência das zoonoses no município de São Luís.

N	Indicador	Unid.	Descrição	Fonte de Dados
1	Renda <i>per capita</i>	R\$	Famílias com renda superior a 1,5 salários mínimos Famílias com renda inferior a 1,5 salários mínimos	IBGE (2010)
2	Coleta de lixo	%	Taxa de coleta de lixo	IBGE (2010)
3	Saneamento	%	Taxa de esgotamento sanitário	IBGE (2010)
4	Densidade demográfica	hab./km <sup>2</sup>	Número de habitantes por Distrito Sanitário	SEMUS (2021)
5	Grau de urbanização	%	Taxa de urbanização do Distrito Sanitário	LACPLAM (2022)
6	Lixões clandestinos	Quant.	Número de locais com lançamento indevido de resíduos/por Distrito Sanitário	CMLU (2022)
7	Solo exposto	%	Percentual de áreas de solo exposto por bairro	LACPLAM (2022)
8	Área verde	%	Percentual de área verde com vegetação de tipologia arbórea e arbustiva por bairro	MapBiomias
9	Área de Mangue	%	Percentual de área com vegetação de mangue por bairro	INCID (2022)

### 3.1.6 Indicadores epidemiológicos

Os indicadores epidemiológicos para as zoonoses (*leishmaniose visceral*) foram construídos com base na ficha de investigação de casos disponibilizada pelo banco de dados da SEMUS. Foram considerados casos de leishmaniose visceral, os pacientes notificados como suspeitos e confirmados através do critério laboratorial ou clínico epidemiológico. Os casos notificados e posteriormente descartados nunca

poderão ser considerados na análise de indicadores da doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Os indicadores epidemiológicos foram calculados com base na metodologia estabelecida pelo Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (LV) do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

*a. Coeficiente de Incidência de LV*

$$\frac{N.^{\circ} \text{ de casos novos autóctones de LV } \times 100.000 \text{ hab.}}{\text{População}}$$

*b. Proporção de casos novos autóctones de LV em < de 5 anos e > 60 anos*

$$\frac{N.^{\circ} \text{ de casos novos autóctones de LV em } < \text{ de 5 anos e } > \text{ 60 anos } \times 100}{\text{Total de casos novos de LV}}$$

*c. Taxa de Letalidade*

$$\frac{N.^{\circ} \text{ de óbitos por LV } \times 100}{N.^{\circ} \text{ total de casos de LV}}$$

*d. Média de casos de LV*

$$\frac{N.^{\circ} \text{ de casos novos autóctones de LV nos últimos 4 anos}}{4 \text{ (total de anos)}}$$

### 3.1.7 Densidade e análise espacial da ocorrência das zoonoses

Para avaliar a densidade de casos zoonoses, foi utilizado a estimativa de Kernel, conforme procedimentos descritos por Toledo et al. (2017). Além de estimar a intensidade de ocorrência de casos de zoonoses, em toda a superfície analisada, essa abordagem não paramétrica permite filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, mantendo suas principais características locais.

$$\hat{\rho}_{\tau}(s) = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{(s-s_i)}{\tau}\right)}{\sum_{j=1}^m K\left(\frac{(s-s_j)}{\tau}\right) y_j}$$

**Onde:** K () é a função de ponderação do kernel;  $\tau$  é a largura de banda;  $s$  é o centro da área a ser estimada;  $s_i$  é a localização dos pontos (casos);  $s_j$  é a localização dos pontos (centróide

populacional por unidade de área);  $n$  é o número total de pontos (eventos);  $m$  é o número total de pontos (população);  $y_j$  é a contagem da população para a área  $j$ ;  $\hat{P}_T(s)$  é o estimador de intensidade.

Para descrever a correlação espacial entre a taxa das zoonoses com os indicadores socioeconômicos e ambientais foi utilizada a estatística global bivariada de Moran I, que testa se áreas geograficamente conectadas apresentam maior similaridade em relação ao indicador alvo do que seria esperado considerando um padrão aleatório, conforme procedimentos descritos por Almeida, Medronho e Werneck (2011).

Assim, a estatística global de Moran I bivariada ( $y$  e  $x$ ) é expressa pela equação:

$$I^{yx} = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (x_i - \bar{x}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

**Onde:** onde  $n$  representa o número de observações;  $w$  representa a matriz de pesos espaciais em que os elementos  $w_{ij}$  indicam a forma pela qual a região  $i$  está espacialmente conectada à região  $j$  e os elementos de sua diagonal principal são iguais a zero;  $x_i$ ,  $y_j$  representam variáveis alvo; e  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  representam médias de variáveis de destino.

A matriz de vizinhança  $W$ , definida por contiguidade, foi a matriz Rainha, que define duas regiões como vizinhas quando apresentam bordas comuns, além de nós comuns (vértices) (ALMEIDA; MEDRONHO; WERNECK, 2011).

O software utilizado para calcular as taxas brutas e bayesianas de incidência, implementar a razão kernel e construir os mapas foi o TerraView 3.2.0 ([http://www.dpi.inpe.br/terraview\\_eng/index.php](http://www.dpi.inpe.br/terraview_eng/index.php)). A estatística I de Moran bivariada e o LISA foram calculados usando o aplicativo GeoDa 0.9.5-i (<http://geodacenter.asu.edu/software/downloads>).

### 3.1.8 *Elaboração de cartografia temática*

Após a conversão dos dados da SEMUS em informações cartográficas, as ocorrências de zoonoses foram espacializadas em função da localização dos distritos sanitários da cidade de São Luís. Utilizou-se do software QGIS 3.16.19 LTR, projeção SIRGAS 2000, para criação e modelagem dos dados geoespaciais.

Os mapas temáticos foram elaborados para análise espacial e temporal da evolução das zoonoses, bem como sua correlação com os indicadores socioeconômicos e ambientais descritos no Quadro 3-1.

Após a geração das informações relativas à distribuição espaciotemporal e a identificação dos atributos ambientais e socioeconômicos correlacionados com as ocorrências de zoonoses, foram propostos indicadores e índice que associem o conjunto de variáveis analisadas, de modo a permitir a geração de classificação entre as áreas com maior e menor grau de vulnerabilidade.

### 3.1.9 Atividades de campo

Após a finalização das etapas de laboratório e elaboração da cartografia temática, foram realizadas atividades *in loco* nas áreas com maior incidência das zoonoses, com o objetivo de identificar e registrar as características que podem estar associadas com a ocorrência das mazelas.

### 3.1.10 Comitê de ética

A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

## 3.3 Resultados e discussão

### 3.3.1 Leishmaniose Visceral Canina

No município de São Luís, no período de 2017 até 2020 foram identificados por meio de busca passiva, um total de 2.099 casos de Leishmaniose Visceral Canina (LVC). Entre os Distritos Sanitários (DS) a maior incidência ocorreu no DS Tirirical e DS Cohab. O ano com o maior registro foi 2018 com 645 casos registrados, e o de menor registro foi o ano de 2020 com 456 registros de casos (Tabela 3-1).

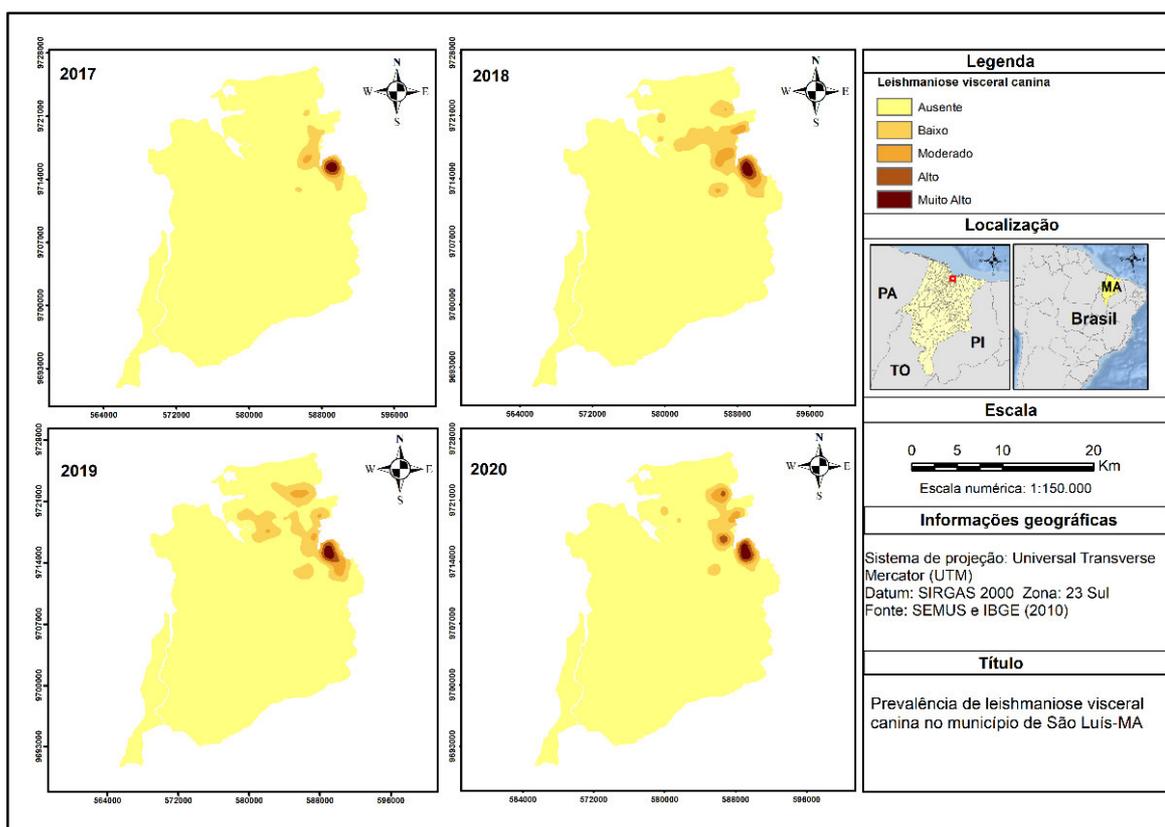
**Tabela 3-1.** Ocorrência de Leishmaniose Visceral Canina nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.

<b>Distrito Sanitário</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Total</b>
Bequimão	57	83	85	45	270
Centro	15	25	21	17	78
Cohab	82	132	108	131	453
Coroadinho	60	54	54	20	188
Itaqui Bacanga	15	30	31	11	87
Tirirical	215	301	214	220	950
Vila Esperança	27	20	14	12	73

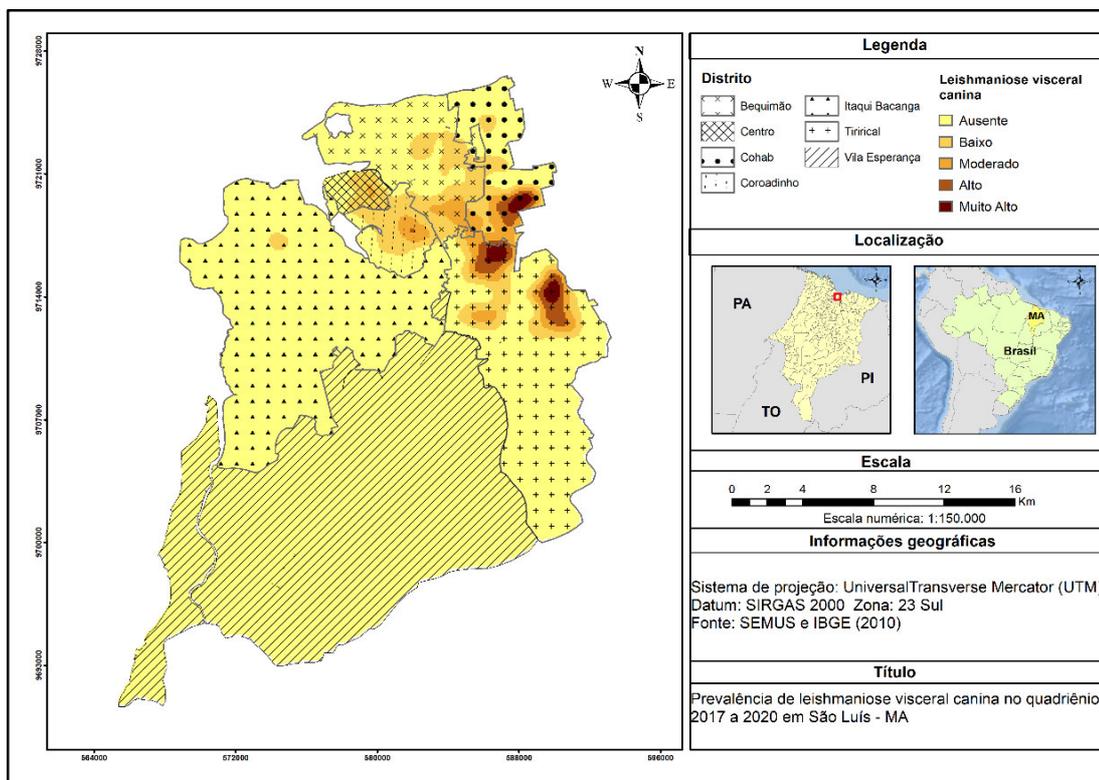
Fonte: Sinan, 2021

Os epicentros da LVC ocorreram nos DS do Tirirical, Cohab e Centro nos quatro anos avaliados, entretanto no Tirirical a incidência é considerada muito alta e no DS do Centro só houve epicentros nos anos de 2018 e 2019 (Figura 3-2). Enquanto que no período acumulado de 2017 a 2020, os epicentros da doença em cães obtiveram focos entre alto e muito alto no Tirirical e Cohab e registrou entre moderado a baixo no Centro (Figura 3-3).

**Figura 3-2.** Espacialização da Leishmaniose visceral canina, no período de 2017 até 2020, na cidade de São Luís.



**Figura 3-3.** Espacialização da Leishmaniose visceral canina, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís.



De acordo com o parâmetro regional, o resultado evidenciado é um padrão considerado alto e, portanto, acima do normal no que diz respeito ao parâmetro nacional, tendo em vista que o mais atual Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde no tocante aos dados da distribuição do número de casos de leishmaniose visceral por UF de infecção no Brasil entre os anos 2016 e 2019, o Maranhão atinge a marca de 2.402 casos (BRASIL, 2021).

### 3.3.2 Leishmaniose Visceral em Humanos

Quanto à Leishmaniose Visceral em Humanos (LVH) no período de 2017 até 2020 no município de São Luís, foram identificados por meio de busca passiva, um total de 185 casos, registrando os maiores valores numéricos no DS do Tirirical em 2017, 2018 e 2019 e no DS Vila Esperança em 2020 (Tabela 3-2).

**Tabela 3-2.** Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.

<b>Distrito Sanitário</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Total</b>
Bequimão	8	5	7	3	23
Centro	3	2	4	5	14
Cohab	4	1	2	2	9
Coroadinho	9	7	5	5	26
Itaqui Bacanga	6	8	2	7	23
Tirirical	25	22	11	3	61
Vila Esperança	4	13	4	8	29

**Fonte:** Sinan, 2021.

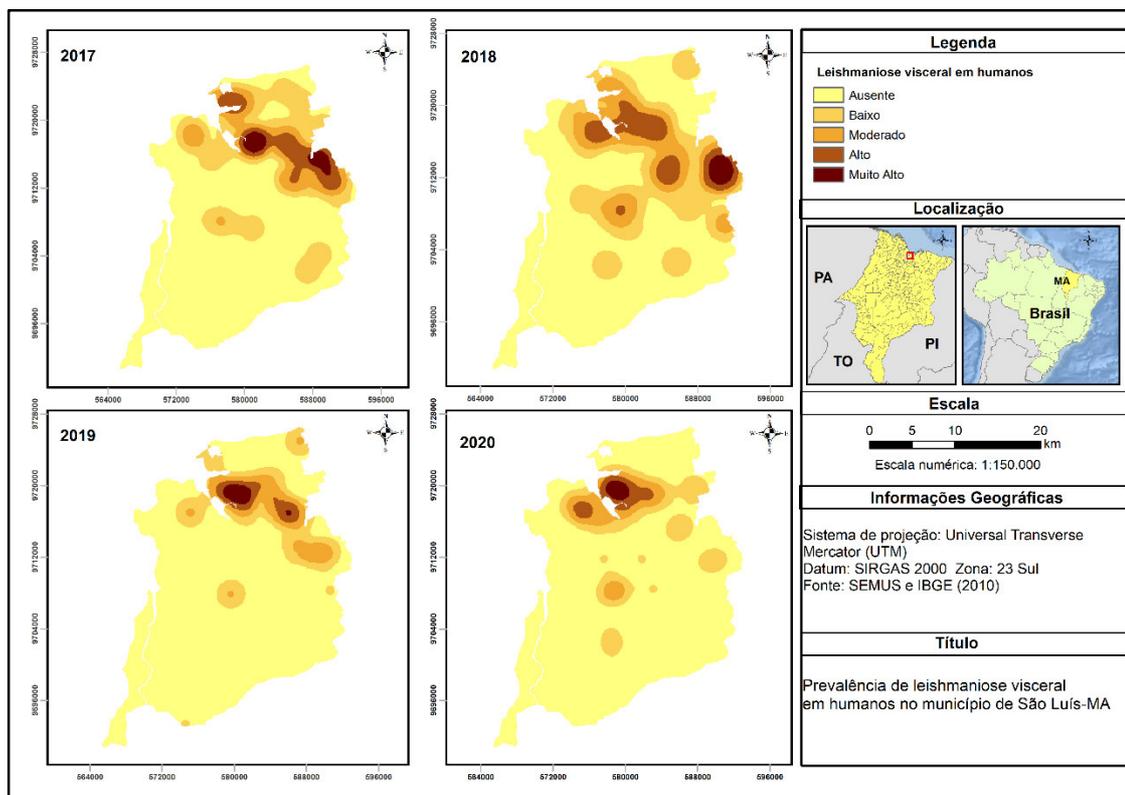
Entre os Distritos Sanitários (DS) a maior incidência ocorreu no DS Tirirical e DS Vila Esperança. O ano que registrou os maiores números foi 2017 com 59 casos registrados, e o de menor registro foi o ano de 2020 com 33 registros de casos. Em 2017 ocorreu a maior incidência de registros, com 59 casos. Em 2018 teve 58 casos registrados, em 2019 o número de registro teve uma leve queda, com o total de 35 casos e 2020 foi o ano com menor número de registros, com um total de 33 casos.

Estes resultados vão de encontro aos estudos de Marzochi (1997), que ressaltam que a Ilha do Maranhão se inclui entre as capitais e outros municípios brasileiros onde a leishmaniose visceral passou a ser uma endemia urbana.

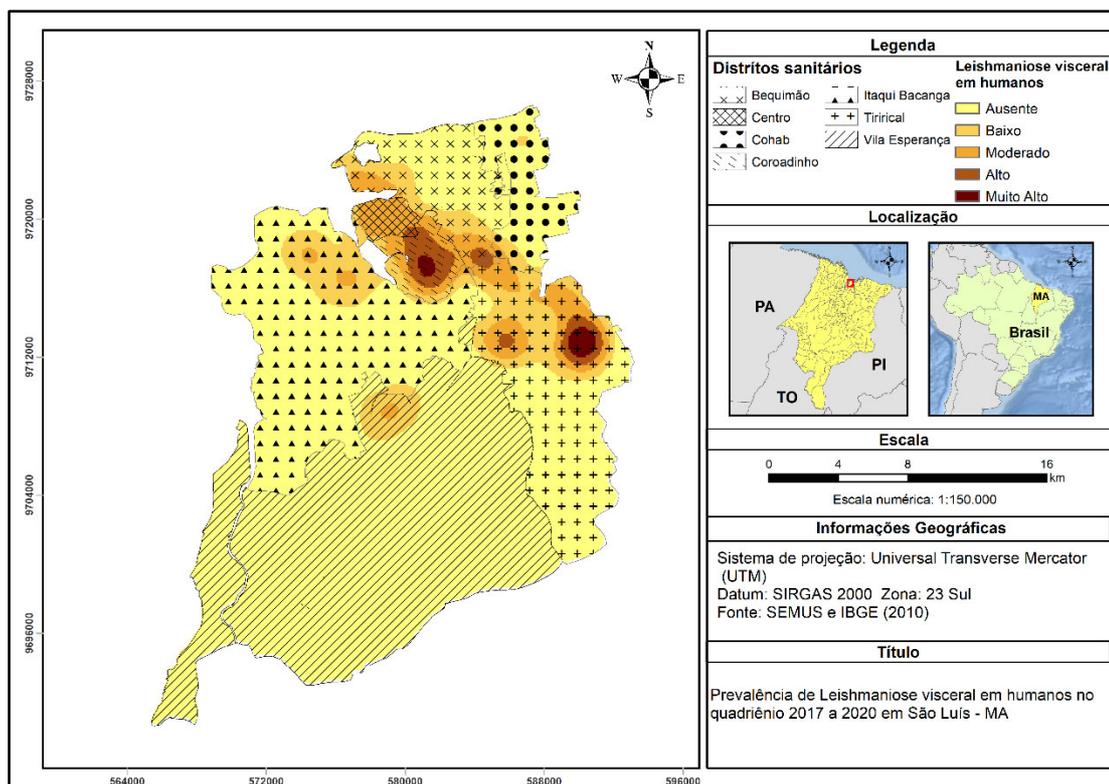
Os epicentros ou concentração da LVH seguiram os valores numéricos nos anos de 2017 e 2018 registrando a intensidade muito alta no DS do Tirirical, entretanto o destaque ficou com os DS do Centro e Coroadinho que em valores numéricos foram considerados baixos, mas registrou alta e muito alta concentração de casos em relação aos bairros (Figura 3-4). Repetindo esse resultado no período acumulado onde aos epicentros se localizaram nos DS do Coroadinho e Tirirical (Figura 3-5).

Presente em todas as regiões do Brasil, a LVH se adaptou às áreas urbanas e periurbanas, impactando diretamente na endemicidade e eficácia das ações de controle (CERBINO et al., 2009). O perfil epidemiológico da LVH no Brasil vem mudando devido a uma urbanização crescente e desordenada, acentuada pela ocupação desordenada do solo e precárias condições de vida (REIS et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2016).

**Figura 3-4.** Espacialização da Leishmaniose visceral em humanos, no período de 2017 até 2020, na cidade de São Luís.



**Figura 3-5.** Espacialização da Leishmaniose visceral em humanos, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís.



A LVH é uma doença de notificação compulsória semanal no Brasil, considerado um dos quatro países com maior número de casos, com 14% dos casos mundiais e 97% dos casos na América (OPAS; OMS 2020). Segundo Menezes et al., (2016), o Brasil vem observando essa mudança dos padrões de transmissão da Leishmaniose Visceral Humana (LVH) com novas características urbanas, periurbanas e reemergentes, as quais são atribuídas a inúmeros fatores: coexistência de diferentes espécies de vetores, reservatórios e agentes etiológicos, além das ações humanas modificadoras do ambiente. Esses fatores tornam o planejamento de medidas de controle das políticas públicas do país mais complexo.

Em áreas com transmissão, devem ser realizadas análises periódicas de indicadores epidemiológicos e operacionais para avaliar a eficácia das medidas de controle e a progressão de situações epidemiológicas, como alteração na incidência, mortalidade, letalidade e alterações nas áreas de transmissão que possam ocorrer. Agravar o problema (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018)

### 3.3.3 Aspectos socioeconômicos da Leishmaniose Visceral em humanos

Quanto ao gênero, o número de homens acometidos por LV no período de 2017 até 2020 em São Luís totalizou 135 registros, enquanto as mulheres foi um total de 50 casos registrados no sistema (Tabela 3-3). Durante os quatro anos, o maior número de casos registrados foi do gênero masculino.

No homem, a LV caracteriza-se por um amplo espectro clínico, que pode variar de manifestações clínicas discretas a moderadas e graves, e que, se não tratadas, podem levar o paciente à morte (SILVA et al., 2001; ALVARENGA et al., 2010). Segundo Cloots et al. (2020) a predominância da doença em homens é justificada pela presença de diferenças socioculturais sexuais nos comportamentos de busca de saúde, em que os homens geralmente não procuram tratamento de saúde no início das doenças.

**Tabela 3-3.** Gênero das pessoas acometidas com Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.

<b>Gênero</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Masculino	45	41	24	25
Feminino	14	17	11	8
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Quanto à escolaridade, dos 185 casos registrados de 2017 a 2020 (Tabela 3-4), a maior incidência de registros foi entre pessoas que tinham o ensino médio completo, e o menor registro de casos foi com pessoas do ensino fundamental completo. O número de dados indisponíveis nos anos supracitados foi o maior registro.

**Tabela 3-4.** Escolaridade das pessoas acometidas com Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.

<b>Escolaridade</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Total</b>
Analfabeto	4	4	2	2	12
1ª a 4ª série incompleta do EF	9	8	3	2	22
4ª série completa do EF	3	2	2	7	14
5ª a 8ª série incompleta do EF	7	8	6	3	24
Ensino fundamental completo	4	1	1	3	9
Ensino médio incompleto	3	3	3	7	16
Ensino médio completo	11	10	12	1	34
Dados indisponíveis	18	22	6	8	55
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	

\*EF – Ensino Fundamental. **Fonte:** Sinan, 2021.

Dentre os quatro anos analisados, em relação à evolução clínica dos casos de LV humana em São Luís, os 185 registros no sistema apontam 162 casos que evoluíram para a cura, com destaque para o ano de 2017 com 55 casos (Tabela 3-5). Quanto aos óbitos por LV humana durante os anos estudados nesta pesquisa, houve 19 casos, com o maior número de registros no ano de 2018.

**Tabela 3-5.** Evolução clínica dos casos de Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.

<b>Evolução</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dados indisponíveis	1	0	0	1
Cura	55	51	31	25
Óbitos por LV	3	7	3	6
Óbitos por outra causa	0	0	1	1
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Quanto à faixa etária, dos 185 registros de LV em humanos no período de 2017 até 2020, crianças de até nove anos de idade, teve o maior índice de casos,

enquanto uma parcela de pessoas idosas com idade igual ou superior a 60 anos foi acompanhada com a parasitose no mesmo período (Tabela 3-6).

No Brasil, a população com maior risco de desenvolver a doença é a das crianças, principalmente as desnutridas e com idade inferior a 10 anos. Apresenta, também, certa gravidade na população acima de 60 anos (SOUSA-GOMES et al., 2011). Esse fato se dá devido às condições imunológicas e/ou uma maior exposição aos flebotomíneos vetores da LVH (GONTIJO, 2004). A LV clássica acomete pessoas de todas as idades, mas na maior parte das áreas endêmicas 80% dos casos registrados ocorrem em crianças com menos de 10 anos. Em alguns focos urbanos estudados existe uma tendência de modificação na distribuição dos casos por grupo etário, com ocorrência de altas taxas também no grupo de adultos jovens (SILVA et al., 2001).

**Tabela 3-6.** Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana, por faixa etária, na cidade de São Luís.

<b>Faixa etária</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<1 Ano	3	4	2	1
1-4	10	13	7	3
5-9	17	11	7	7
10-14	1	3	1	0
15-19	4	1	1	0
20-34	3	4	3	3
35-49	0	3	1	1
50-64	10	10	6	10
65-79	9	2	7	3
80 e+	2	7	0	5
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Dentre os quatro anos pesquisados nesse estudo, no que diz respeito a Leishmaniose Visceral Humana e a coinfeccção desta se a pessoa for portadora do HIV, os dados mostram alto registro de pessoas que não se coinfecaram com a LV estando com o HIV. O ano de 2018 foi o que mais se destacou nesse quesito (Tabela 3-7). Porém, de 2017 a 2020, 54 pessoas soropositivas foram coinfecadas pela LV.

Estima-se que 25-70% de adultos com LV são co-infecados com o HIV, direcionando alguns autores para apoiar a inclusão de LV como uma oportunista infecção, indicativa da síndrome da imunodeficiência adquirida - AIDS (COUTINHO, 2017). A co-infecção da leishmaniose e do vírus da imunodeficiência humana (HIV)

é um importante problema saúde pública globalmente. Leishmania e HIV promovem a ativação um do outro, causando deficiência imune do hospedeiro. A co-infecção resulta em falha no tratamento, alta recidiva e alta taxa de mortalidade (LINDOSO, 2016; ALEMAYEHU, 2017).

**Tabela 3-7.** Ocorrência de Leishmaniose Visceral Humana e a coinfeção com HIV, na cidade de São Luís.

<b>Coinfeção com HIV</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Ign/Branco	6	1	2	3
Sim	15	15	11	13
Não	38	42	22	17
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Quanto à zona de residência, durante os quatro anos de casos registrados, estudados nesta pesquisa, a maioria deles ocorreu em zona urbana, totalizando 151 registros no Sinan (Tabela 3-8). A adaptação do vetor ao ambiente peridomiciliar e domiciliar, nota-se que não há distinção de gênero para a doença nas primeiras faixas etárias de vida, enquanto que há uma preferência a homens nos adultos, devido às suas atividades ao ar livre, o que os torna mais expostos às picadas dos flebotomíneos (ARAÚJO et al., 2016).

**Tabela 3-8.** Zona de residência Leishmaniose Visceral Humana na cidade de São Luís.

<b>Zona de Residência</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dado indisponível	7	10	1	2
Urbana	46	45	30	30
Rural	5	3	4	1
Periurbana	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Quanto ao perfil profissional das pessoas que foram infectadas pela LV em São Luís durante os anos 2017 a 2020, o número de casos foi maior entre os perfis: Desempregado, Aposentado/Pensionista e Dona de Casa, com 14, 13 e 11 registros respectivamente (Tabela 3-9).

**Tabela 3-9.** Perfil profissional das pessoas infectadas com Leishmaniose Visceral na cidade de São Luís.

<b>OCUPAÇÃO</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Agente de estação	1	0	0	0
Aposentado/Pensionista	2	4	2	5
Armador de Estrutura de Concreto	0	1	2	0
Auxiliar de Banco de Sangue	0	0	1	0
Auxiliar de Escritório	1	0	0	0
Borracheiro	0	1	0	0
Cabeleireiro	0	0	0	1
Carregador	2	0	0	0
Cobrador	0	1	0	0
Comerciante	0	0	1	0
Condutor de veículos de tração animal	0	1	0	0
Cozinheiro do serviço doméstico	0	1	0	0
Cuidador de idosos	0	0	1	0
Desempregado	3	3	3	5
Dona de casa	5	3	2	1
Eletricista de instalações	2	1	0	0
Empregado doméstico	0	3	2	1
Empresário	0	0	1	0
Estivador	0	1	0	0
Estudante	3	4	1	0
Feirante	1	1	0	1
Garçom	1	0	1	0
Gari	1	0	0	0
Marceneiro/Carpinteiro	1	1	0	0
Marinheiro de Convés (Marítimo e Fluviário)	1	0	0	0
Mecânico	2	0	0	1
Médico	0	0	0	1
Mestre (Construção Civil)	0	0	0	1
Monitor de tele atendimento	1	0	0	0
Motorista de carro de passeio	1	0	2	0
Operador de máquina	0	1	0	0
Pedreiro	4	4	3	3
Pescador Artesanal	0	1	0	0
Pintor	0	1	0	1
Produtor agrícola polivalente	0	1	0	0
Sapateiro	0	0	1	0
Servente de obras	1	0	0	0
Soldador	1	1	1	0
Técnico de Enfermagem	0	0	1	0
Técnico de manutenção eletrônica	0	0	1	0
Trabalhador agropecuário em geral	1	4	1	0
Vendedor em domicílio	0	0	0	1
Vigilante	1	0	1	1
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>28</b>	<b>23</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

### 3.3.4 Índices Epidemiológicos da leishmaniose visceral em humanos

Conforme o coeficiente de incidência de casos de LV por ano nos Distritos Sanitários entre os anos 2017 a 2020, o ano de 2018 foi o que ocorreu os maiores

índices, no qual se destacou os bairros Vila Esperança e Tirirical, com 11,24% e 9,34% respectivamente. O ano que ocorreu a menor incidência nos DS foi o de 2019, e os DS com os maiores índices no ano supracitado foram o Centro e o Tirirical, com 4,83% e 4,67%, respectivamente (Tabela 10). Nos quatro anos estudados nesta pesquisa, os bairros Vila Esperança e Tirirical têm os maiores coeficientes da incidência de casos de LV na capital (Figura 6).

**Tabela 3-10.** Coeficiente de Incidência de LV, por ano, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.

<b>Distrito Sanitário</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Centro	3,62	2,41	4,83	6,04
Itaqui Bacanga	4,79	6,39	1,60	5,59
Coroadinho	6,82	5,31	3,79	3,79
Cohab	2,51	0,63	1,25	1,25
Bequimão	3,32	2,07	2,90	1,24
Tirirical	10,62	9,34	4,67	1,27
Vila Esperança	3,46	11,24	3,46	6,92

**Fonte:** Sinan, 2021.

Com relação à média de casos de LV nos Distritos Sanitários em São Luís referente aos quatro anos de estudo, os três bairros com as maiores médias foram o Tirirical com 15,3%, a Vila Esperança com 7,3% e o Coroadinho com 6,5. Enquanto o DS com a menor média de casos foi o da Cohab (**Tabela 3-11**) (Figura 3-6).

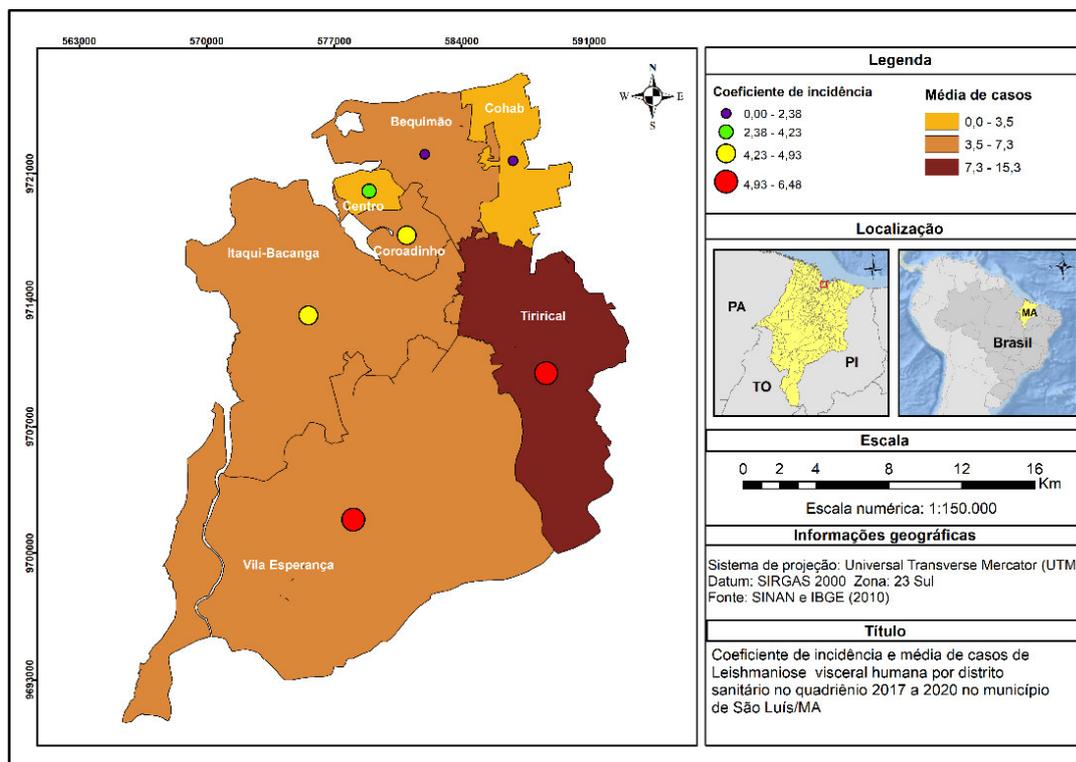
Ressalta-se que, segundo Mendes et al. (2002), a epidemia de LV Americana no Maranhão teve início em setembro de 1982 em uma extensão do bairro Tirirical que hoje é o bairro do São Cristóvão. Nos meses seguintes, novos casos foram notificados nas proximidades do Tirirical, no sentido da rodovia estadual MA-205, especialmente nos bairros do São Bernardo, Coroadinho e Baixo do Turu.

**Tabela 3-11.** Média dos casos de LV nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.

<b>Distritos Sanitários</b>	<b>Média LV</b>
Centro	3,5
Itaqui Bacanga	5,8
Coroadinho	6,5
Cohab	2,3
Bequimão	5,8
Tirirical	15,3
Vila Esperança	7,3

**Fonte:** Sinan, 2021.

**Figura 3-6.** Espacialização do coeficiente de Incidência e média dos casos de LV em Humanos por Distritos Sanitários na cidade de São Luís.



Quanto à proporção de novos casos autóctones de LV em pessoas maiores de 5 anos e menores de 60 anos em São Luís nos quatro anos estudados, os anos de 2018 e 2020 apresentaram uma proporção aproximada, e o ano com menor proporção de casos autóctones entre essa faixa etária de idade foi o ano de 2019 (Tabela 3-12).

**Tabela 3-12.** Proporção de casos novos autóctones de LV em < de 5 anos e > 60 anos para o município de São Luís.

Ano	Proporção de NC	
2017	0,372881	37%
2018	0,448276	45%
2019	0,285714	29%
2020	0,454545	45%

**Fonte:** Sinan, 2021.

Em relação à taxa de letalidade de casos da LV em São Luís entre os anos de 2017 a 2020, a maior taxa ocorreu em 2020 e 2018, com 18,18% e 12,07% respectivamente. O ano de 2017 foi o que teve a menor letalidade, com 5,08% de casos registrados (Tabela 3-13).

**Tabela 3-13.** Taxa de letalidade de LV para o município de São Luís.

<b>Evolução</b>	<b>Taxa de letalidade</b>
2017	5,08
2018	12,07
2019	8,57
2020	18,18

**Fonte:** Sinan, 2021.

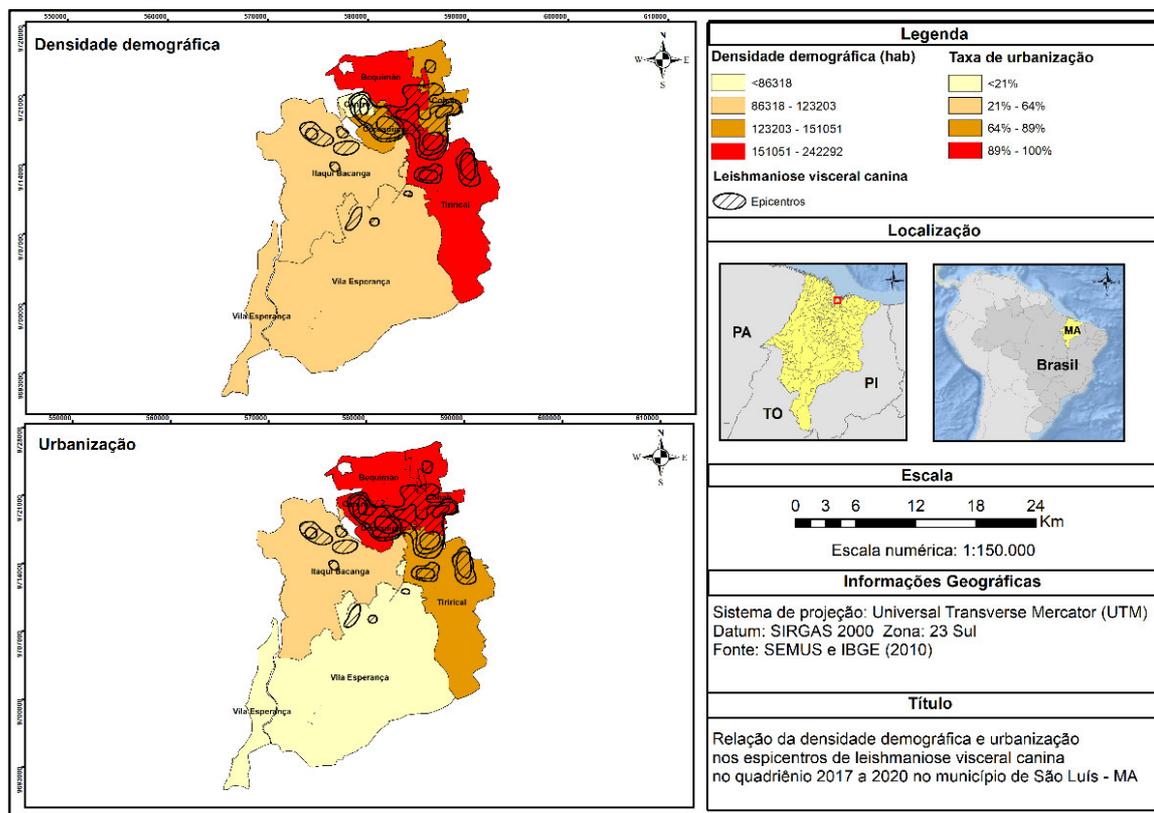
Nogueira et al. (2018) relata em seu estudo que o município de São Luís é considerado uma área endêmica para a ocorrência desta doença. De 2004 a 2006 foi realizado um estudo na Ilha de São Luís, na qual foram analisados 299 casos autóctones de LVH (SILVA et al., 2008) e destes, o município de São Luís deteve grande parte dos casos (50,5%), correspondendo a 151 casos da doença, não mensurando a faixa etária.

Em relação aos casos autóctones de pessoas acometidas por LV, um estudo feito em Teresina, entre os anos de 2007 a 2013, a maioria foi “sim” (n=408; 90,0%) (FERREIRA; PACHECO; MARQUES, 2021), mas também não mensurando a faixa etária.

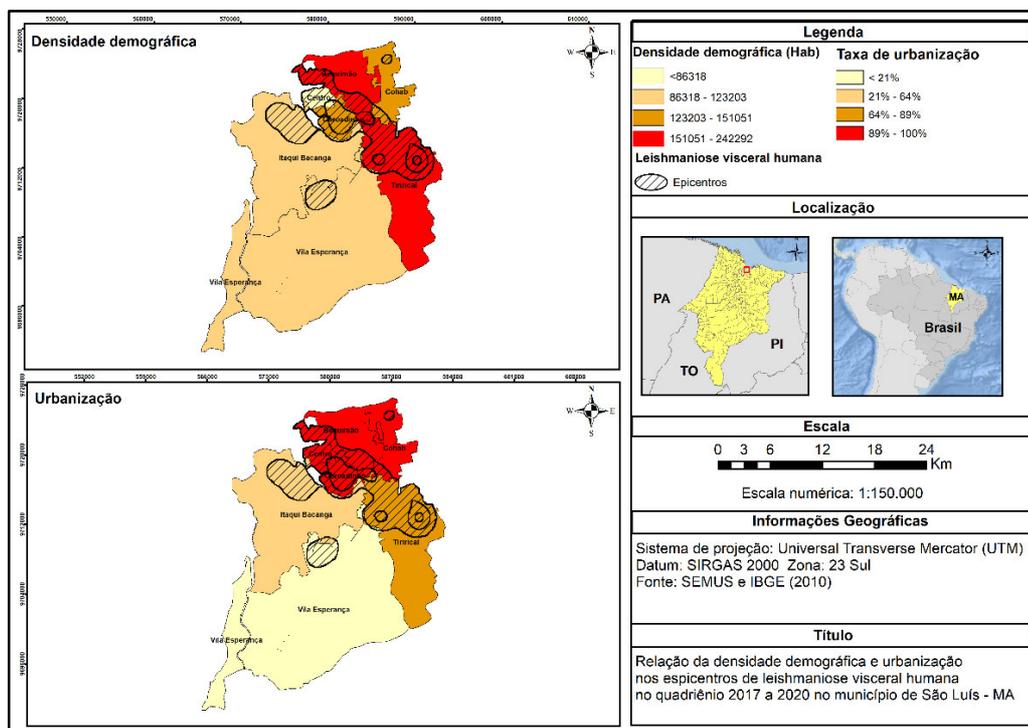
### 3.3.5 *Indicadores socioambientais da Leishmaniose visceral canina e humana*

Os resultados contendo a identificação dos epicentros da LVC e LVH estão localizados em áreas ou distritos com alta taxa de urbanização e densidade demográfica elevada como pode-se observar nas Figura 3-7 e Figura 3-8.

**Figura 3-7.** Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís.



**Figura 3-8.** Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís.

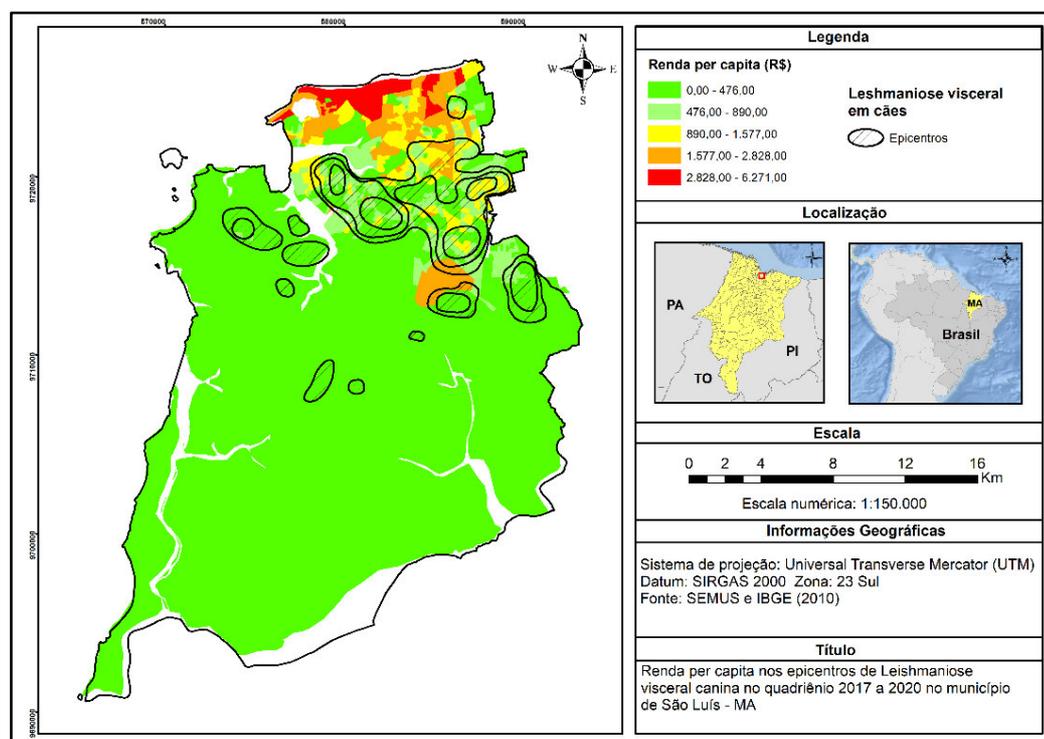


Outros municípios brasileiros, também em processo de crescente urbanização e condições de vida precárias, apresentam distintos padrões epidemiológicos de disseminação da LV (TOLEDO et al., 2017). Para Diego et al. (2020), as transformações ambientais associadas a movimentos migratórios e à ocupação urbana não planejada, as condições precárias de saneamento e habitação nas periferias destas cidades e a desnutrição são alguns dos muitos fatores que levam à urbanização da LVH.

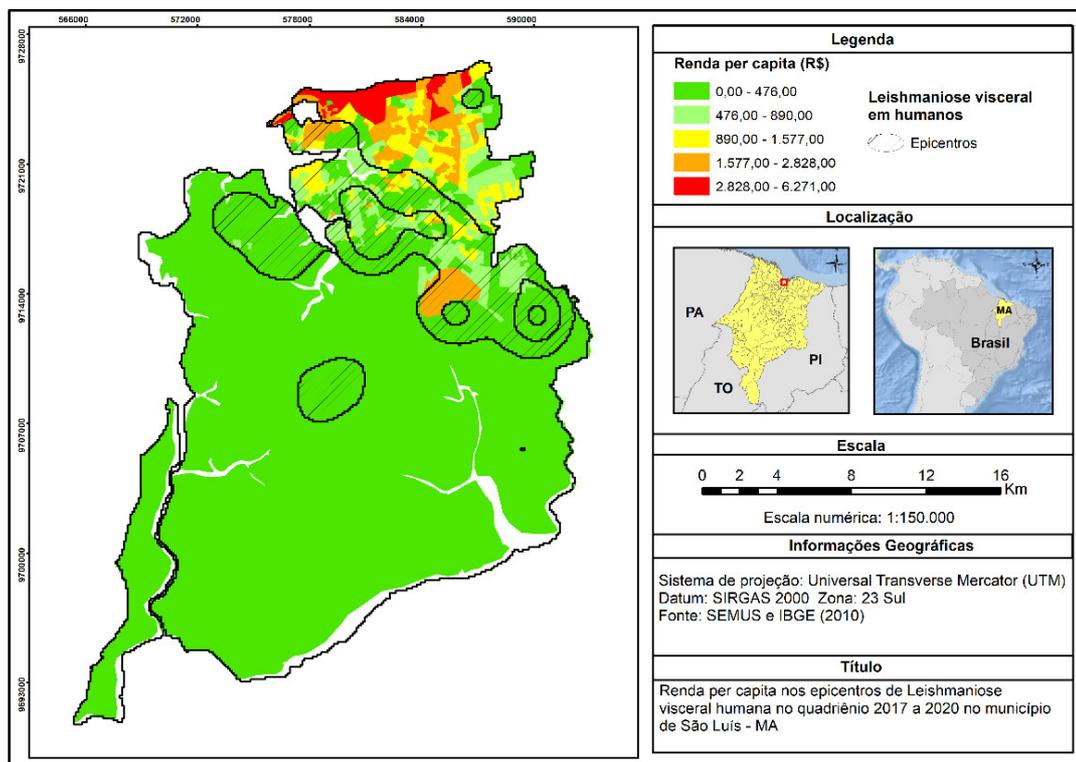
A leishmaniose visceral canina é caracterizada por ser uma parasitose endêmica no país e sua expansão tem sido relacionada aos impactos causados pela urbanização, que tem estabelecido condições favoráveis para a transmissão e manutenção da doença (DA SILVA et al., 2021).

Em relação a renda *per capita* os clusters de LVC e LVH concentraram principalmente em áreas de pessoas com renda de até 475 reais mensais, caracterizando-se por afetar pessoas com baixo poder aquisitivo e que automaticamente reflete na maior incidência de cães contaminados, como observado nas Figura 3-9 e Figura 3-10.

**Figura 3-9.** Renda per capita em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís.



**Figura 3-10.** Renda per capita em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís.

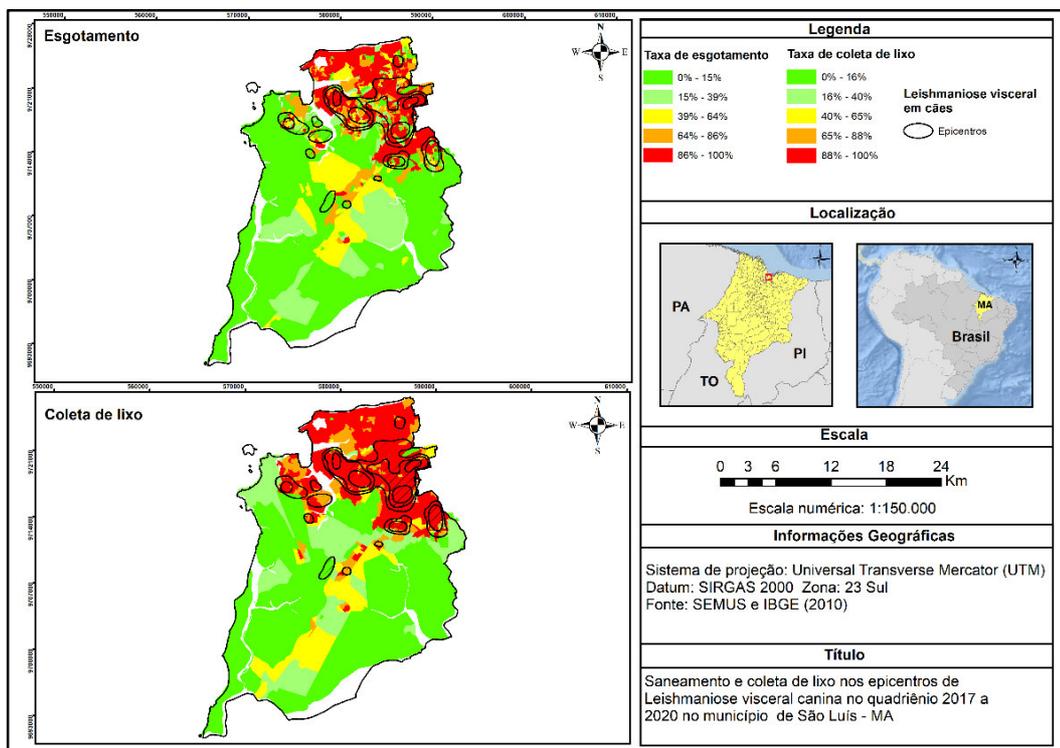


Uma das características da LVH é o fato de afetar as comunidades mais pobres, que vivem em áreas remotas e rurais, sendo, portanto, uma das razões para que a doença seja endêmica em países menos desenvolvidos e em regiões mais pobres dos países de média renda (WERNECK; HASSELMANN; GOUVEA, 2011; CAVALCANTE; VALE, 2014).

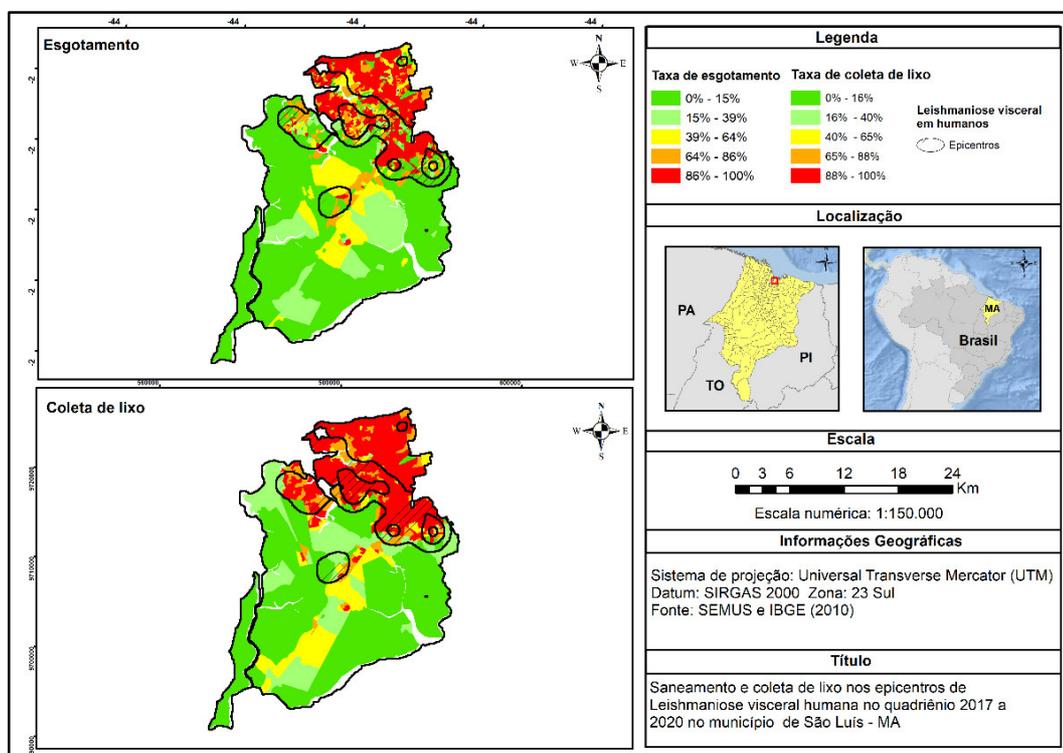
A leishmaniose é uma daquelas doenças classificadas como negligenciadas, nas quais se incluem as doenças caracterizadas por causas infecciosas ou parasitárias, consideradas endêmicas em populações de baixa renda. O enfrentamento desse grupo de doenças requer esforços colaborativos e intersetoriais do sistema de saúde e uma abordagem multidisciplinar que considere as complexidades ambientais onde coexistem humanos e animais (OMS, 2015).

Apesar de essa zoonose afetar pessoas de baixa renda, os epicentros de LVC e LVH ocorrem em DS com elevada taxa de urbanização, refletindo na taxa de esgotamento e coleta de lixo, onde se pode observar que os epicentros ocorreram principalmente entre taxas de coleta e esgotamento que variam entre 39% e 100% (Figura 3-12 e Figura 3-13).

**Figura 3-11.** Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em cães no município de São Luís.



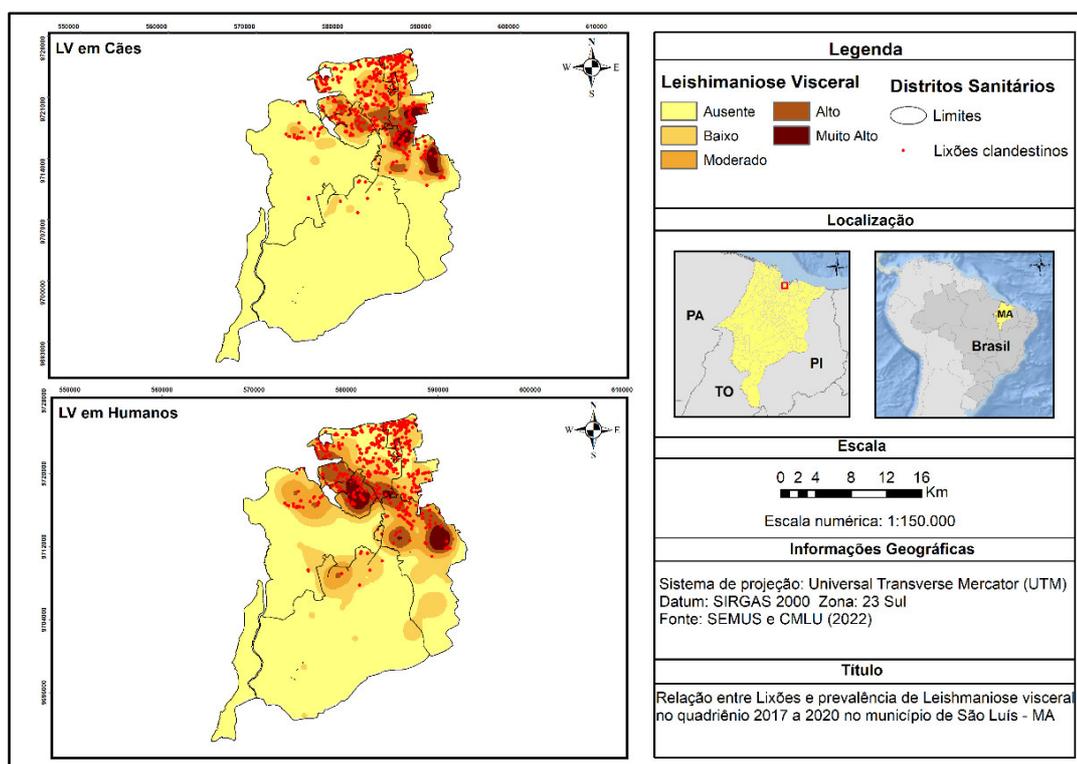
**Figura 3-12.** Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de Leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís.



Mesmo com os DS possuindo uma boa taxa de coleta de lixo, foi constatado que os epicentros de LVC e LVH estão em áreas com ocorrência de lixões

clandestinos obtidas pela espacialização dos dados disponibilizados pelo Comitê de Limpeza Urbana de São Luís. Em São Luís, estão mapeados 526 pontos com lançamento periódico de lixo pela população onde refletem principalmente na intensidade de contaminação de cães e humanos pela leishmaniose (Figura 3-13).

**Figura 3-13.** Localização dos pontos de lançamento de lixo clandestino no município de São Luís.



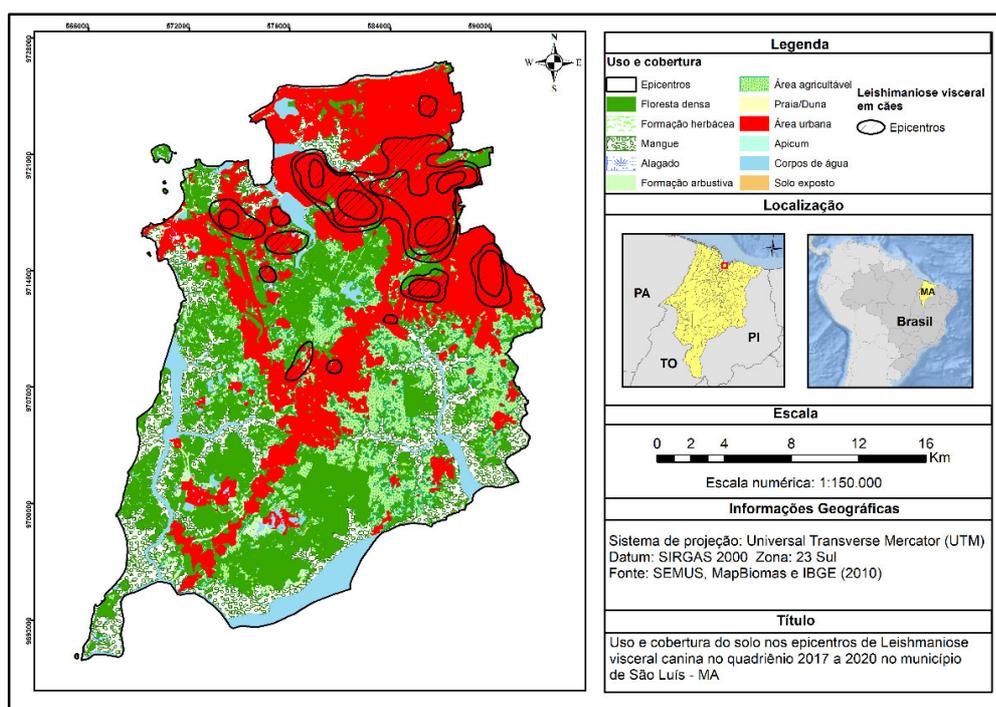
Os indicadores relacionados ao uso do solo estão apresentados na Tabela 3-14 e espacializados na Figura 3-14 e Figura 3-15, onde foram analisadas a distribuição espacial das classes de vegetação, mangue e solo exposto em relação aos epicentros de LVC e LVH nos referido DS. Estes dados serão fundamentais para análise correção entre a ocorrência das zoonoses e dos acidentes com animais peçonhentos com característica territorial do DS.

**Tabela 3-14.** Classes de uso e cobertura da terra dos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.

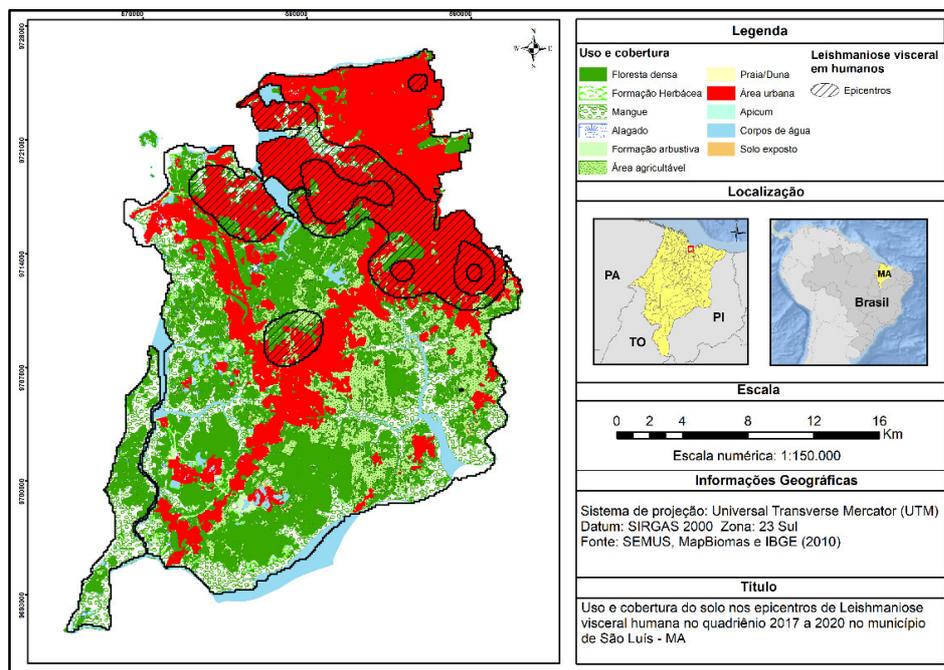
Classes	Itaqui						Vila
	Bequimão	Cohab	Centro	Coroadinho	Tirirical	Bacanga	Esperança
	Km <sup>2</sup>						
<b>Vegetação densa</b>	7,75	2,51	0,04	1,29	13,33	46,87	90,60
<b>Vegetação herbácea</b>	7,56	0,00	0,00	0,15	0,12	3,98	5,86
<b>Vegetação de mangue</b>	7,60	0,02	0,04	0,40	12,88	15,45	50,23
<b>Alagado</b>	0,05	0,00	0,00	0,09	0,10	1,53	1,23
<b>Vegetação arbustiva</b>	2,71	0,00	0,02	0,04	0,07	2,33	2,64
<b>Pastagem</b>	4,71	0,79	0,00	0,59	18,57	13,86	39,39
<b>Praia/Duna</b>	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,02
<b>Área urbana</b>	36,02	24,60	6,67	12,42	41,30	34,06	47,69
<b>Apicum</b>	0,24	0,00	0,00	0,01	0,04	0,24	0,53
<b>Corpos de água</b>	0,44	0,01	0,18	0,22	2,86	6,29	13,00
<b>Solo exposto</b>	0,03	0,00	0,00	0,02	0,31	0,11	0,43

Fonte: Sinan, 2021.

**Figura 3-14.** Indicadores de Uso e cobertura em relação aos epicentros de leishmaniose visceral em cães no município de São Luís.



**Figura 3-15.** Indicadores de uso e cobertura em relação aos epicentros de leishmaniose visceral em humanos no município de São Luís.



Este estudo ressalta a necessidade de uma fiscalização mais efetiva e permanente para o controle da expansão desses vetores e dos surtos de leishmaniose e nos permitiu observar a grande dispersão da LV, alta incidência, a continuidade do precário modo de vida das populações e a continuidade das ocupações no Maranhão e no mundo.

Frente às dificuldades e a própria realidade dos municípios em manter a sustentabilidade dos seus programas, propõe-se um programa de controle integrado das doenças transmitidas por vetores a ser desenvolvido pelos municípios sob a coordenação da Secretaria de Estado da Saúde, retomando as ideias preconizadas por Leavell e Clark (1977), envolvendo:

a) ações de prevenção primária (desenvolver atividades de educação ambiental e em saúde que promovam, por parte das comunidades afetadas, atitudes de fortalecimento do controle do vetor e dos reservatórios) e ações de prevenção secundária (trabalhar os sistemas locais de saúde, objetivando o diagnóstico precoce e o tratamento imediato dos pacientes;

b) os municípios a pôr em prática as medidas preconizadas no programa de controle da LVA do Ministério da Saúde;

c) ações de controle que agreguem o ente acometido, o ambiente de ocorrência do agravo, a organização dos serviços, a participação da comunidade, a atenção básica e a educação em Saúde;

d) treinamento para profissionais da saúde.

### **3.4 Considerações Finais**

A LV em cães e humanos no município de São Luís foram mais incidentes nos Distritos sanitários com maior urbanização e com a maioria das pessoas consideradas de classe média baixa.

A maior parte dos infectados vivem sob fatores ambientais favoráveis identificados no uso e cobertura e na quantidade de lixões na área urbana que favorecem a ocorrência do vetor e conseqüentemente a contaminação dos cães e humanos.

Esse estudo nos permitiu observar a grande dispersão da LV, alta incidência, a continuidade do precário modo de vida das populações e a continuidade das ocupações no Maranhão ou mais especificamente em São Luís.

Ainda existe a necessidade de uma fiscalização mais efetiva e permanente para o controle da expansão desses vetores e dos surtos de leishmaniose visceral não apenas no município de São Luís como em todo o Estado.

A associação entre as zoonoses selecionadas com os indicadores socioambientais permitirá a criação de medidas mitigadoras e de controle, possibilitando o subsídio para a geração de políticas públicas quanto ao enfrentamento destas enfermidades e agravos, as quais estão elencadas no rol de Doenças Tropicais Negligenciadas no Brasil.

Espera-se que este estudo possa ser relevante para a compreensão e entendimento da população e órgãos competentes, com atenção mais específica e profunda no diagnóstico e tratamento da LV em contribuição com o ministério da saúde.

## Referências

ALEMAYEHU, Mekuriaw et al. Health-related quality of life of HIV infected adults with and without Visceral Leishmaniasis in Northwest Ethiopia. **Health and quality of life outcomes**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2017.

ALMEIDA, Andréa S.; DE ANDRADE MEDRONHO, Roberto; WERNECK, Guilherme L. Identification of risk areas for visceral leishmaniasis in Teresina, Piauí State, Brazil. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 84, n. 5, p. 681, 2011.

ALVARENGA, Daniel Gomes de et al. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados à letalidade. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, p. 194-197, 2010.

ARAUJO, Alberon Ribeiro de et al. Risk factors associated with American cutaneous leishmaniasis in an endemic area of Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 58, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). **Sistema de informação de agravos de notificação (Sinan)**. 2021. Disponível em: [http://portalweb04.saude.gov.br/sinan\\_net/default.asp](http://portalweb04.saude.gov.br/sinan_net/default.asp). Acesso em 27 de janeiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Leishmaniose visceral**. Guia de Vigilância Epidemiológica. 7ª Ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

BURZA S., CROFT SL, BOELAERT M. Leishmaniose. **Lanceta**. 2018; 392 :951-970. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31204-2.

CAVALCANTE, Ítalo José Mesquita; VALE, Marcus Raimundo. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral (calazar) no Ceará no período de 2007 a 2011. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, p. 911-924, 2014.

CERBINO NETO, José; WERNECK, Guilherme Loureiro; COSTA, Carlos Henrique Nery. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. 1543-1551, 2009.

CLOOTS, Kristien et al. Impact of the visceral leishmaniasis elimination initiative on *Leishmania donovani* transmission in Nepal: a 10-year repeat survey. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 2, p. e237-e243, 2020.

COUTINHO, João Victor Soares Coriolano et al. Visceral leishmaniasis and leishmaniasis-HIV coinfection: comparative study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, p. 670-674, 2017.

DA SILVA, Barbara Beatriz Lira et al. Análise dos perfis epidemiológicos da leishmaniose visceral e da coinfeção leishmaniose visceral-HIV no Piauí, 2007 a 2019. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e126101220247-e126101220247, 2021.

FREITAS, C. S., LAGE, D. P., OLIVEIRA-DA-SILVA, J. A., COSTA, R. R., MENDONÇA, D. V., MARTINS, V. T., ... & COELHO, E. A. In vitro and in vivo antileishmanial activity of  $\beta$ -acetyl-digitoxin, a cardenolide of *Digitalis lanata* potentially useful to treat visceral leishmaniasis. **Parasite**, v. 28, 2021.

GONTINJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 3, p. 338-349, 2004.

HARKINS KM, SCHWARTZ RS, CARTWRIGHT RA, STONE AC. Phylogenomic reconstruction supports supercontinent origins for *Leishmania*. **Infect Genet Evol.** 2016;38:101–9.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados de estações automáticas** (s.d). Disponível em: Acesso em: 10 de 3 out 2022.

LEAVELL, Hugh Rodman; CLARK, E. Medicina preventiva. In: **Medicina preventiva**. 1977. p. 744-744.

LIMA, M. E. S., NASCIMENTO, C. E. C., ERICEIRA, A. D. J. P., & SILVA, F. J. L. D. A. Perfil epidemiológico de crianças internadas com leishmaniose visceral em um Hospital Universitário do Maranhão. **Rev. Soc. Bras. Enferm. Ped**, v. 18, n. 1, p. 15-20, 2018.

LINDOSO, José Angelo Lauletta et al. Leishmaniasis–HIV coinfection: current challenges. *Hiv/aids*. **Auckland**, NZ, v. 8, p. 147, 2016.

MARZOCHI, Mauro Celio de Almeida et al. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 570-580, 2009.

MENDES, Wellington da Silva et al. Expansão espacial da leishmaniose visceral americana em São Luis, Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, p. 227-231, 2002.

MENEZES, Juliana Perrone; SARAIVA, Elvira M.; DA ROCHA-AZEVEDO, Bruno. The site of the bite: *Leishmania* interaction with macrophages, neutrophils and the extracellular matrix in the dermis. **Parasites & vectors**, v. 9, n. 1, p. 1-8, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**, Brasília – DF, 2018. Disponível em: [vsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_viscer\\_al.pdf](https://vsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_viscer_al.pdf) Acesso em: 03 de out 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**, Brasília – DF, 2014. Disponível em: [vsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_viscer\\_al.pdf](https://vsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_viscer_al.pdf) Acesso em: 03 de out 2022.

NOGUEIRA, Ranielly Araujo et al. Intense transmission of visceral leishmaniasis in a region of northeastern Brazil: a situation analysis after the discontinuance of a zoonosis control program. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 30, 2021.

OLIVEIRA, Rosângela Zigiotti et al. Leishmaniose tegumentar americana no município de Jussara, estado do Paraná, Brasil: série histórica de 21 anos. **Espaço para a Saúde**, v. 17, n. 2, p. 59-65, 2016.

PONTES, Diego de Sousa et al. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral humana em Teresina, Piauí. **Temas em saúde**. V 20, N 4 ISSN 2447-2131, João Pessoa, 2020.

REIS, Lisiane Lappe dos et al. Changes in the epidemiology of visceral leishmaniasis in Brazil from 2001 to 2014. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, p. 638-645, 2017.

RIOS, L. **Estudos de Geografia do Maranhão**. São Luis. Gráphis Editora, 2001.

SILVA, Eduardo S. et al. Visceral leishmaniasis in the metropolitan region of Belo Horizonte, state of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 285-291, 2001.

SILVA, Antonio Rafael da et al. Situação epidemiológica da leishmaniose visceral, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 41, p. 358-364, 2008.

SOUSA-GOMES, Marcia Leite de et al. Coinfecção Leishmania-HIV no Brasil: aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 519-526, 2011.

STEVERDING, Dietmar. The history of leishmaniasis. **Parasites & vectors**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2017.

TOLEDO, Celina Roma Sánchez de et al. Vulnerabilidade à transmissão da leishmaniose visceral humana em área urbana brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

WERNECK, Guilherme Loureiro; HASSELMANN, Maria Helena; GOUVÊA, Thaise Gasser. Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 39-62, 2011.

WONG, Claudete Lewartoski et al. **A Leishmaniose Visceral em Foz Do Iguaçu-PR Na Visão" One Health"**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

## CAPÍTULO 3

### 4. OCORRÊNCIA E PERFIL DOS ACIDENTES CAUSADOS POR ANIMAIS PEÇONHENTOS NO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS – MA

#### 4.1 Introdução

As mordidas e picadas de animais contribuem significativamente para a morbidade e mortalidade em crianças e adultos em certas partes do mundo, sendo as mordidas de cobras, aranhas, escorpiões, cães, gatos e macacos agentes importantes. Destaca-se que entre 4 e 18 milhões de pessoas são mordidas por cobras e 20.000 a 94.000 pessoas morrem todos os anos devido ataques de animais peçonhentos, a maioria delas na África, Sudeste Asiático e Sul da Ásia (DANDONA et al., 2015).

No Brasil evidenciamos majestosos ecossistemas com gigantesca biodiversidade florística e faunística, no qual a destruição desses ecossistemas ainda permanece em larga escala e o avanço da agricultura e da pecuária próximo às áreas naturais proporcionou um contato entre as populações humanas e de seus animais domésticos, com as populações silvestres nos seus habitats, estabelecendo-se assim novas relações entre hospedeiros e parasitas, e novos nichos ecológicos, inclusive com interação com animais peçonhentos (CORRÊA; PASSOS, 2001).

Animais peçonhentos são aqueles que possuem peçonha - substância tóxica produzida por glândulas especializadas associada a ductos excretores - e são dotados de estruturas próprias para sua inoculação em predadores/presas. Neste quadro destacam-se as quelíceras, em aranhas, o aguilhão, em escorpiões, o ferrão, em vespas e abelhas, as cerdas urticantes em lagartas, os dentes, em serpentes, dentre outros (CARDOSO et al., 2009; BRASIL, 2019).

Essa enorme gama de grupos de animais acaba por conduzir a acidentes graves, levando a milhares de pacientes com sequelas, muitas delas incapacitantes, podendo evoluir à óbito. Esses acidentes ocasionados por animais peçonhentos como escorpiões, serpentes, aranhas, lagartas e abelhas são considerados um grave problema de saúde pública, sendo a maior causa de envenenamento humano,

ficando atrás somente da intoxicação medicamentosa (BRASIL, 2019; CARNEIRO et al., 2015; SOUZA et al., 2015).

Apesar dos números elevados, a real magnitude dos dados epidemiológicos ainda é inconsistente no Brasil devido ao grande número de subnotificações e das omissões de dados no preenchimento de muitos campos da ficha de Investigação, entretanto o número de acidentes por animais peçonhentos vem crescendo, inclusive nas grandes capitais, no qual todos os anos, no Brasil, ocorrem cerca de 100.000 envenenamentos por mordidas ou picadas de animais terrestres peçonhentos, resultando em 220 mortes (BOMFIM et al., 2021).

Este fato vem ocorrendo em virtude principalmente de desequilíbrio ecológico ocasionado por desmatamento e alterações climáticas ocorridas ao longo de vários anos que, aliados ao crescimento urbano desordenado, geram a sobreposição de uso do espaço pelo homem e por esses animais, que acabam buscando abrigo e alimento nas cidades, sobretudo pela ocupação das áreas peri ou extradomiciliares pelos animais peçonhentos nas grandes cidades, o que vem provocando alteração no perfil desses acidentes, que antes eram quase que exclusivamente rurais (OLIVEIRA et al., 2020).

Apesar da importância médica nos acidentes, as características epidemiológicas dos casos do Maranhão, não são determinadas de forma conclusiva. Além disso, as mudanças sociais e ambientais ocorridas nesta região nas últimas décadas indicam a necessidade de novas pesquisas sobre este tema, principalmente dados epidemiológicos. As informações obtidas sobre a incidência de acidentes peçonhentos e taxa de letalidade na região, bem como os dados epidemiológicos e clínicos do envenenamento são essenciais para o desenvolvimento de políticas públicas, com a finalidade de reduzir os incidentes e melhoria do atendimento médico das vítimas.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar aspectos epidemiológicos dos acidentes com animais peçonhentos no município de São Luís – MA, associando-os com indicadores socioambientais para gerar subsídios e fortalecer as políticas públicas que visem à redução do número desses acidentes.

## **4.2 Metodologia**

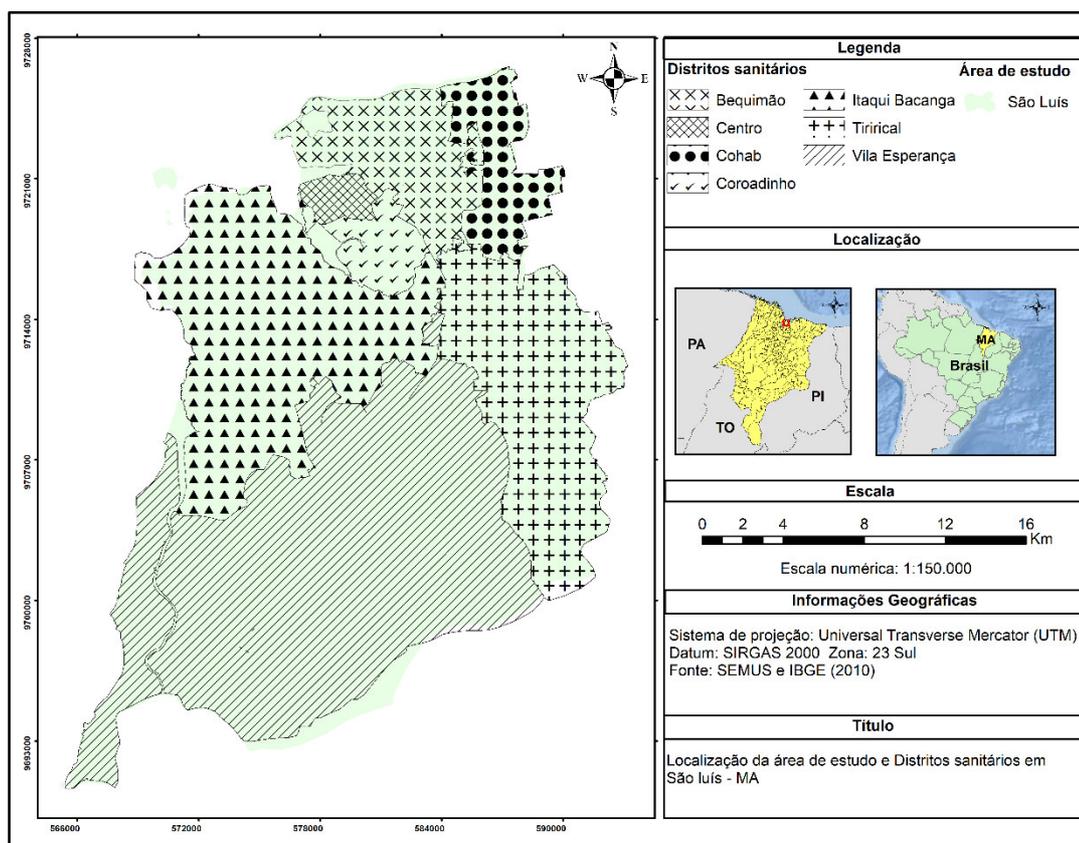
### *4.2.1 Área de Estudo*

O Município de São Luís está localizado na ilha do Maranhão, área litorânea do Golfão Maranhense, situada entre as coordenadas geográficas 02°23'00" e 02°47'00" de latitude Sul e 44°00'29" e 44°24'29" de longitude Oeste, e está inserida na plataforma continental brasileira, no centro do Golfão Maranhense e litoral do estado do Maranhão, possuindo aproximadamente, 1.094.667 habitantes e sua área é de 831,7 km<sup>2</sup>, desse total 283 km<sup>2</sup> estão em perímetro urbano. (IBGE, 2020).

O clima de São Luís é tropical, quente e úmido. A temperatura mínima na maior parte do ano fica entre 22 e 24 °C e a máxima geralmente entre 30 e 34 °C. Apresenta dois períodos distintos: um chuvoso, de dezembro a julho, e outro seco, de agosto a novembro. A média pluviométrica é de 2.200 mm/ano, concentrados entre fevereiro e maio. Os meses com maior média de pluviosidade são março e abril, enquanto os menores são setembro e outubro (IBGE, 2018; INMET, 2018).

No município de São Luís, a gestão epidemiológica organiza-se em função dos Distritos Sanitários (Figura 4-1). Na sua área administrativa, os 359 bairros estão distribuídos nos 07 Distritos Sanitários: Bequimão, Centro, Cohab, Coroadinho, Itaqui-Bacanga, Tirirical e Vila Esperança.

**Figura 4-1.** Mapa de localização do município de São Luís e os sete Distritos Sanitários.



#### 4.2.2 Abordagem

A pesquisa caracteriza-se como qualitativo – descritivo. Segundo Gil (2010) tal abordagem busca traçar as características de determinada população ou fenômeno e/ou estabelece relações entre variáveis. Utiliza-se de técnicas padronizadas de coleta de dados como observação sistemática (cartografia) e questionários. Pode ser considerado como um levantamento de informações e dados.

O universo da pesquisa abrangeu 296 registros de de acidentes com animais peçonhentos, entre os anos de 2017 e 2020. Os dados foram disponibilizados pela Superintendência de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de São Luís.

#### 4.2.3 Levantamento bibliográfico

Foram analisados artigos científicos, publicados nas bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Base de Dados Latino-Americana e do

Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), PubMed Central ® (PMC). A busca bibliográfica foi realizada por artigos disponíveis na íntegra, com disponibilidade de texto completo, artigos de revisão de literatura, pesquisas qualitativas e quantitativas, abordando sobre a temática.

#### *4.2.4 Banco de dados dos Acidentes com Animais Peçonhentos*

O banco de dados contendo a ocorrência dos casos de acidentes com animais peçonhentos (AAP) no município de São Luís foram disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde – SEMUS. As fichas obtidas contêm informações relativas ao tipo de AAP, bairro de ocorrência e endereço de ocorrência. Essas informações foram transformadas em dados cartográficos, subsidiando a elaboração de mapas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Para análise dos dados da ocorrência dos AAP, será utilizado o agrupamento por quadriênio entre os anos de 2017-2020.

#### *4.2.5 Indicadores socioeconômicos e ambientais*

Foi elaborada uma malha cartográfica composta por um conjunto de indicadores socioeconômicos e ambientais (Quadro 4-1). Os dados foram espacializados por distrito sanitário (DS), a microanálise da ocorrência dos AAP foi realizada a nível de DS e dos bairros de São Luís.

Para os indicadores socioeconômicos e ambientais, foi elaborado uma malha geoespacial com a zonação dos critérios métricos, a qual foi agrupada e especializada por bairro e DS. Essa análise permitirá a identificação das áreas de maior incidência dos AAP, indicando quais são os principais fatores socioeconômicos e ambientais correlacionados com a distribuição doença e dos acidentes.

**Quadro 4-1.** Indicadores socioeconômicos e ambientais que serão mensurados para correlação com a ocorrência dos acidentes com animais peçonhentos no município de São Luís.

N	Indicador	Unid.	Descrição	Fonte de Dados
1	Renda <i>per capita</i>	R\$	Famílias com renda superior a 1,5 salários mínimos Famílias com renda inferior a 1,5 salários mínimos	IBGE (2010)
2	Coleta de lixo	%	Taxa de coleta de lixo	IBGE (2010)
3	Saneamento	%	Taxa de esgotamento sanitário	IBGE (2010)
4	Densidade demográfica	hab./km <sup>2</sup>	Número de habitantes por Distrito Sanitário	SEMUS (2021)
5	Grau de urbanização	%	Taxa de urbanização do Distrito Sanitário	LACPLAM (2022)
6	Lixões clandestinos	Un	Número de locais com lançamento indevido de resíduos/por Distrito Sanitário	CMLU (2022)
7	Solo exposto	%	Percentual de áreas de solo exposto por bairro	LACPLAM (2022)
8	Área verde	%	Percentual de área verde com vegetação de tipologia arbórea e arbustiva por bairro	MapBiomass
9	Área de Mangue	%	Percentual de área com vegetação de mangue por bairro	INCID (2022)

#### 4.2.6 Indicadores epidemiológicos

Os indicadores epidemiológicos para AAP foram construídos com base na ficha de investigação de casos disponibilizada pelo banco de dados da SEMUS. Estes indicadores foram calculados com base na metodologia estabelecida pelo Manual de Vigilância de zoonoses do Ministério da Saúde adaptadas para os casos de AAP (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

##### a. Coeficiente de Incidência de AAP

$$\frac{N.º \text{ de casos novos autóctones de LV } \times 100.000 \text{ hab.}}{\text{População}}$$

##### d. Média de casos de AAP

$$\frac{N.º \text{ de casos novos autóctones de LV nos últimos 4 anos}}{4 \text{ (total de anos)}}$$

#### 4.2.7 Densidade e correlação espacial dos AAPs

Para avaliar a densidade de casos de AAPs, foi utilizado a estimativa de Kernel, conforme procedimentos descritos por Toledo *et al.*, (2017). Além de estimar a intensidade de ocorrência de casos de AAPs, em toda a superfície analisada, essa abordagem não paramétrica permite filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, mantendo suas principais características locais.

$$\hat{\rho}_{\tau}(s) = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{(s-s_i)}{\tau}\right)}{\sum_{j=1}^m K\left(\frac{(s-s_j)}{\tau}\right) y_j}$$

**Onde:** K () é a função de ponderação do kernel;  $\tau$  é a largura de banda;  $s$  é o centro da área a ser estimada;  $s_i$  é a localização dos pontos (casos);  $s_j$  é a localização dos pontos (centróide populacional por unidade de área);  $n$  é o número total de pontos (eventos);  $m$  é o número total de pontos (população);  $y_j$  é a contagem da população para a área  $j$ ;  $\hat{\rho}_{\tau}(s)$  é o estimador de intensidade.

Para descrever a correlação espacial entre a taxa dos AAP com os indicadores socioeconômicos e ambientais, utilizou-se a estatística global bivariada de Moran I, que testa se áreas geograficamente conectadas apresentam maior similaridade em relação ao indicador alvo do que seria esperado considerando um padrão aleatório, conforme procedimentos descritos por Almeida, Medronho e Werneck (2011).

Assim, a estatística global de Moran I bivariada ( $y$  e  $x$ ) é expressa pela equação:

$$I^{yx} = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (x_i - \bar{x}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}$$

**Onde:** onde  $n$  representa o número de observações;  $w$  representa a matriz de pesos espaciais em que os elementos  $w_{ij}$  indicam a forma pela qual a região  $i$  está espacialmente conectada à região  $j$  e os elementos de sua diagonal principal são iguais a zero;  $x_i$ ,  $y_j$  representam variáveis alvo;  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  representam médias de variáveis de destino.

A matriz de vizinhança  $W$ , definida por contiguidade, foi a matriz Rainha, que define duas regiões como vizinhas quando apresentam bordas comuns, além de nós comuns (vértices) (ALMEIDA; MEDRONHO; WERNECK, 2011).

O software utilizado para calcular as taxas brutas e bayesianas de incidência, implementar a razão kernel e construir os mapas foi o TerraView 3.2.0 ([http://www.dpi.inpe.br/terraview\\_eng/index.php](http://www.dpi.inpe.br/terraview_eng/index.php)). A estatística I de Moran bivariada e o LISA foram calculados usando o aplicativo GeoDa 0.9.5-i (<http://geodacenter.asu.edu/software/downloads>).

#### 4.2.8 *Elaboração de cartografia temática*

Após a conversão dos dados da SEMUS em informações cartográficas, as ocorrências de AAPs foram espacializadas em função da localização dos distritos sanitários e bairros da cidade de São Luís. Utilizou-se do software QGIS 3.16.19 LTR, projeção SIRGAS 2000, para criação e modelagem dos dados geoespaciais.

Os mapas temáticos foram elaborados para análise espacial e temporal da evolução das zoonoses e dos AAPs, bem como sua correlação com os indicadores socioeconômicos e ambientais descritos no Quadro 2.

#### 4.2.9 *Atividades de campo*

Após a finalização das etapas de laboratório e elaboração da cartografia temática, foram realizadas atividades *in loco* nas áreas com maior incidência dos AAPs, com o objetivo de identificar e registrar as características que podem estar associadas com a ocorrência das mazelas.

#### 4.2.10 *Comitê de ética*

A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão - UFMA.

### **4.3 Resultados e discussão**

#### 4.3.1 *Acidentes com Animais Peçonhentos*

Com relação aos acidentes com animais peçonhentos nos entre os anos de 2017 e 2020 em São Luís e a sua distribuição entre os Distritos Sanitários (DS) da cidade, o DS da Vila Esperança teve o maior número, com 60 casos registrados, com destaque para o ano de 2018. O segundo DS com maior número de casos registrados foi do Itaqui Bacanga com 53 registros, seguido do DS Cohab com 52 casos. O menor número de casos ocorreu no DS Centro. O ano com maior incidência foi o de 2018 (Tabela 4-1).

**Tabela 4-1.** Distribuição dos Acidentes com Animais Peçonhentos nos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.

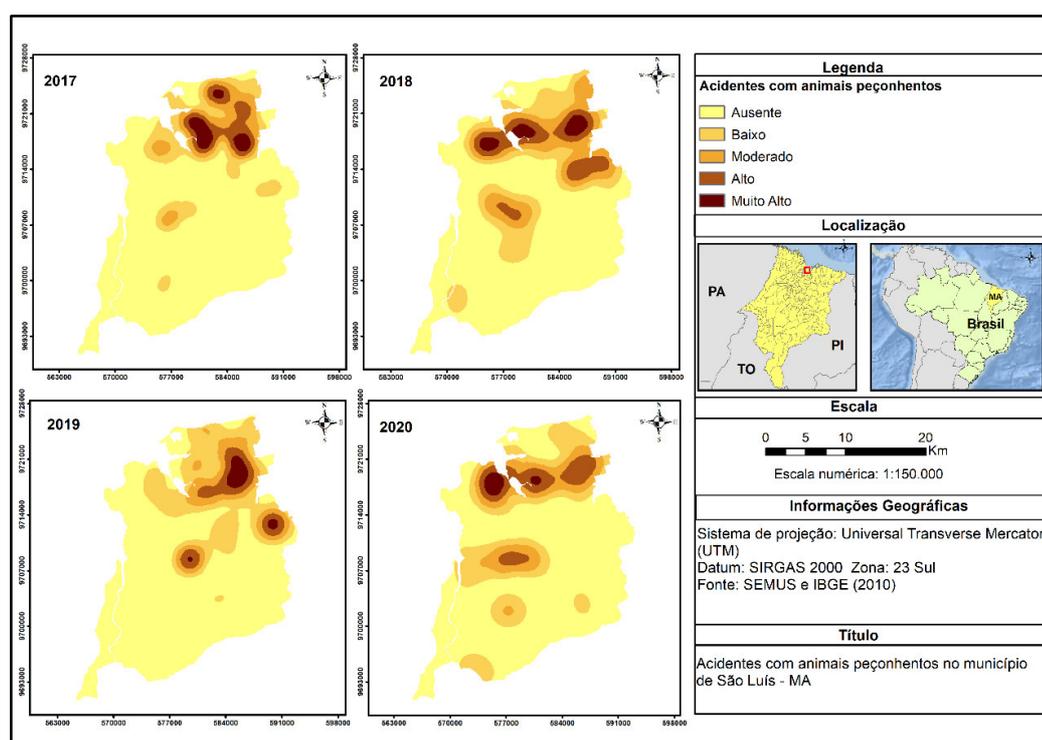
Distrito Sanitário	2017	2018	2019	2020	Total
Bequimão	18	5	8	5	36
Centro	6	4	2	1	13
Cohab	20	15	9	8	52
Coroadinho	15	8	6	5	34
Itaqui Bacanga	17	16	7	13	53
Tirirical	18	13	10	5	46
Vila Esperança	13	17	15	15	60

Fonte: Sinan, 2021.

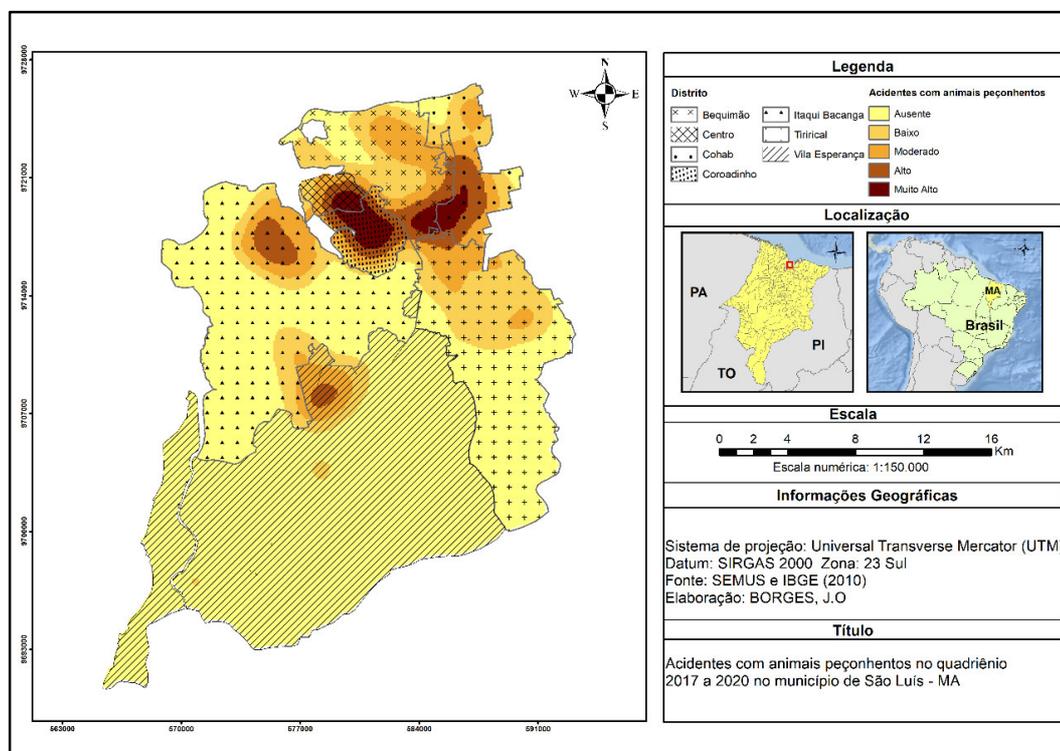
De acordo com a espacialização medida pelo grau de intensidade dos casos AAP foi constatado que os epicentros ocorreram nos DS Centro, Coroadinho, Cohab e Itaqui-Bacanga nos anos de 2017 e 2018 e 2020, enquanto no ano de 2019 foi maior apenas nos DS Bequimão e Cohab e em 2020 nos DS Coroadinho e Itaqui-bacanga (Figura 4-2). No período acumulado 2017 a 2020 os epicentros ocorreram nas áreas dos DS Centro, Coroadinho e Cohab (

Figura 4-3).

**Figura 4-2.** Espacialização dos acidentes com animais peçonhentos no período compreendido entre os anos de 2017 até 2020.



**Figura 4-3.** Espacialização dos acidentes com animais peçonhentos, agrupando as ocorrências no período ente os anos de 2017 até 2020, na cidade de São Luís.



A ocorrência de acidentes com animais peçonhentos demonstrou declínio no decorrer dos anos com exceção do DS Itaqui-Bacanga que aumentou em 2020 e o DS de Vila Esperança que ficou estável o número de ocorrências. Porém em relação aos epicentros estes continuaram iguais ao longo do período avaliado, ocorrendo tanto em DS que estão em área urbana como na zona rural. Um resultado semelhante foi observado por Lucion et al. (2022) que contataram a ocorrência da maioria dos acidentes aconteceu na zona urbana do município de Xanxerê (SC).

Quanto à faixa etária, dos 628 registros de Acidentes com Animais Peçonhentos (AAP) no período de 2017 até 2020, a faixa etária entre 20-34 teve o maior índice de casos com 180 registros. A segunda faixa etária com mais casos é a de 34-49 anos, com 152 casos registrados. A faixa etária com menor incidência registrada foi a de 80+ (Tabela 4-2).

**Tabela 4-2.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por faixa etária, na cidade de São Luís.

<b>Faixa etária</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<1 Ano	7	1	0	9
01 até 04	9	8	2	6
05 até 09	17	15	13	6
10 até 14	7	15	8	4
15-19	12	12	11	7
20-34	54	55	38	33
35-49	38	38	38	38
50-64	30	24	18	24
65-79	12	4	3	5
80 e+	2	3	1	1
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>175</b>	<b>132</b>	<b>133</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Com relação à faixa etária, nos quatro anos, a maior ocorrência se deu entre 20-34 com registro de 31% das notificações seguidos pela faixa etária de 40-59 anos com registro de 180 das notificações. Observa-se, em níveis de Brasil e da região Nordeste, que as faixas etárias mais atingidas estão entre os 20-49 anos de idade (MELO, 2021). Sendo assim, percebe-se que o Município de São Luís - MA apresenta a mesma tendência nacional e da própria região, onde o mesmo está inserido.

Quanto às ocorrências de AAP por vetor em São Luís durante os quatro anos de casos registrados, dos 628 registros no Sinan, o maior número de casos foi com serpentes, totalizando 228 ocorrências. O segundo maior vetor causador de acidentes foi a aranha, com 221 casos registrados, seguido do escorpião com 153 registros no sistema. O ano com maior incidência foi o de 2017 (

**Tabela 4-3).****Tabela 4-3.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por vetor, na cidade de São Luís.

<b>Tipo de Acidente</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dado indisponível	3	0	0	0
Serpente	51	71	57	49
Aranha	94	58	31	38
Escorpião	39	45	39	30
Lagarta	0	0	3	1
Abelha	1	1	2	6
Outros	0	0	0	9
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>175</b>	<b>132</b>	<b>133</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Em relação ao número de casos de AAP na cidade de São Luís nos anos de 2017 a 2020, a zona urbana foi onde ocorreu o maior número de acidentes, totalizando 304 casos registrados. A zona rural vem em seguida, com 265 registros de ocorrências. O menor registro de ocorrências foi na zona periurbana (Tabela 4-4).

**Tabela 4-4.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por zona, na cidade de São Luís.

<b>Zona Ocorrência</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dado indisponível	6	4	6	6
Urbana	107	90	54	53
Rural	62	70	64	69
Periurbana	13	11	8	5
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>175</b>	<b>132</b>	<b>133</b>

**Fonte:** Sinan, 2021.

Este resultado corrobora com a pesquisa De Paula et al. (2021), mostrando que o perfil epidemiológico de acidentes envolvendo animais peçonhentos no

município de Bacabal – MA entre os anos de 2008 a 2017, teve a maior ocorrência em homens, na faixa etária de adultos jovens, residentes na zona urbana.

Quanto ao gênero, entre os anos estudados, o maior número de ocorrência foi com o gênero masculino, totalizando 400 casos registrados. O gênero feminino totalizou 228 registros de ocorrência. O ano que ocorreu o maior índice de registros foi o de 2017 (Tabela 4-5).

**Tabela 4-5.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por gênero, na cidade de São Luís.

<b>Ano</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
2017	114	74	188
2018	108	67	175
2019	90	42	132
2020	88	45	133

**Fonte:** Sinan, 2021.

Segundo Santana et al. (2015) observando o perfil de acidentes constataram que os mais afetados são os indivíduos do gênero masculino, na faixa etária de 20 a 59 anos, com baixa escolaridade.

Em relação à incidência de AAP por local da picada no corpo da vítima, o maior número de ocorrências registradas foi no pé com 158 casos de ocorrências registradas. Em segundo lugar foi na perna com 122 casos registrados, e em terceiro lugar, a área do corpo com maior ocorrência de picada é a mão, com 93 registros de ocorrências (Tabela 4-6).

**Tabela 4-6.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por local da picada, na cidade de São Luís.

<b>Local da picada</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Dado indisponível	14	5	5	5
Cabeça	8	14	5	11
Braço	22	9	3	5
Antebraço	8	3	6	3
Mão	23	29	23	18
Dedo da mão	12	10	9	6
Tronco	13	7	11	6
Coxa	19	10	5	4
Perna	32	36	23	31
Pé	34	45	40	39
Dedo do pé	3	7	2	5
<b>Total</b>	<b>188</b>	<b>175</b>	<b>132</b>	<b>133</b>

Fonte: Sinan, 2021.

Quanto à ocupação das pessoas que foram vítimas de AAP nos anos de 2017 a 2020 em São Luís, a ocupação estudante teve o maior número de casos registrados no Sinan, com o total de 79 ocorrências. O segundo maior registro foi da ocupação Dona de Casa com um total de 28 casos registrados (Tabela 4-7).

**Tabela 4-7.** Ocorrência com Acidentes com Animais Peçonhentos, por ocupação do acidentado, na cidade de São Luís.

OCUPAÇÃO	2017	2018	2019	2020
Advogado	0	1	1	2
Agente de segurança	0	0	0	2
Assistente administrativo	0	0	1	0
Autor-roteirista	0	0	0	2
Auxiliar de escritório	0	0	1	0
Auxiliar de manutenção predial	0	0	1	1
Borracheiro	0	0	1	0
Cabeleireiro	0	0	1	1
Condutor de veículos de tração animal	0	0	1	0
Desempregado	0	0	1	2
Dona de casa	8	5	8	7
Eletricista de instalações	0	0	1	0
Enfermeiro	0	0	0	1
Engenheiro agrícola	0	0	0	1
Engenheiro agrônomo	0	0	0	1
Esteticista	0	0	1	0
Estudante	24	27	18	10
Jardineiro	1	0	1	0
Mecânico	0	0	1	0
Motorista de caminhão	0	0	1	0
Motorista de carro de passeio	0	0	0	2
Motorista de ônibus urbano	0	0	1	1
Não informado	0	0	13	7
Operador de caixa	0	0	0	3
Operador de computador	0	0	0	1
Pedreiro	1	1	3	3
Pescador artesanal de água doce	0	0	2	2
Pintor de obras	0	0	1	0
Repositor de mercadorias	0	0	0	1
Representante comercial autônomo	0	0	2	1
Servente de obras	0	1	1	1
Trabalhador da exploração de raízes produtoras de substâncias aromáticas, medicinais e tóxicas.	0	0	1	0

Trabalhador de serviços de manutenção de edifícios e Logradouros	0	0	0	1
Vendedor ambulante	0	0	1	0
Vendedor em domicílio	0	0	0	1
Vigilante	2	1	1	0

**Fonte:** Sinan, 2021.

#### 4.3.2 Índices Epidemiológicos dos AAP

Conforme o coeficiente de incidência dos casos de AAP por ano nos Distritos Sanitários entre 2017 e 2020, o ano de 2017 foi o que ocorreu os maiores índices, e os DS que se destacaram foram: Itaqui Bacanga e Cohab, com 13,57% e 12,53%, respectivamente. O ano que ocorreu a menor incidência nos DS foi o de 2019, e os DS com os maiores índices no ano supracitado foram a Vila Esperança e Cohab, com 12,97% e 5,64% respectivamente. Nos quatro anos estudados, a Vila Esperança é o bairro com o maior coeficiente de incidência de AAP (Tabela 4-8) (Figura 4-4)

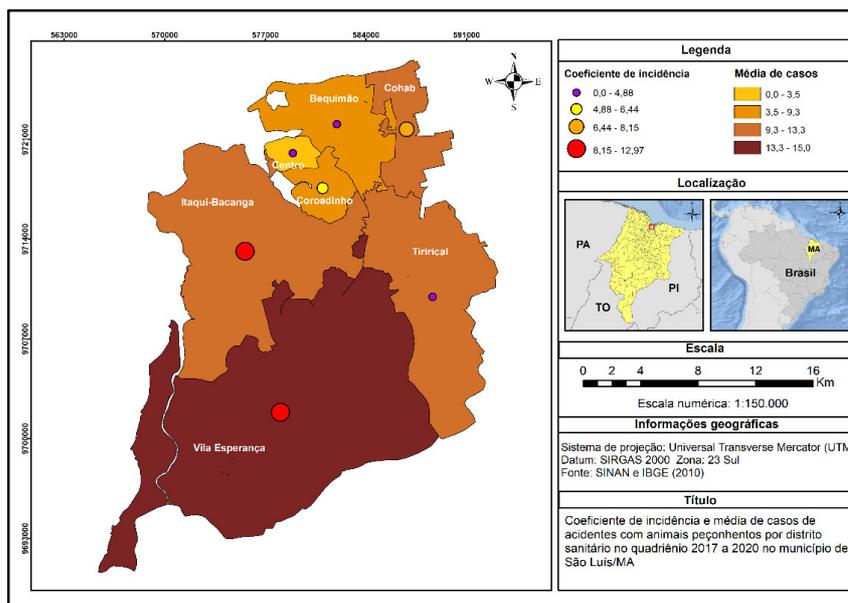
**Tabela 4-8.** Coeficiente de Incidência AAP, por ano, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.

<b>Distrito</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Centro	7,24	4,83	2,41	2,41
Itaqui Bacanga	13,57	12,77	5,59	10,38
Coroadinho	11,37	6,06	4,55	3,79
Cohab	12,53	9,40	5,64	5,01
Bequimão	7,47	2,49	3,32	2,07
Tirirical	7,64	5,52	4,25	2,12
Vila Esperança	11,24	14,70	12,97	12,97

**Fonte:** Sinan, 2021.

Com relação à média de casos de AAP nos Distritos Sanitários em São Luís referente aos quatro anos de estudo, os três Distritos Sanitários com as maiores médias foram a Vila Esperança com 15%, o Itaqui Bacanga com 13,3% e a Cohab com 13%. O bairro com a menor média de casos foi o Centro (Tabela 4-9) (Figura 4-4).

**Figura 4-4.** Espacialização do coeficiente de Incidência e média dos casos de AAP, nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.



**Tabela 4-9.** Média dos casos de AAP nos Distritos Sanitários na cidade de São Luís.

<b>Distrito</b>	<b>Média AAP</b>
Centro	3,5
Itaqui Bacanga	13,3
Coroadinho	8,5
Cohab	13,0
Bequimão	9,3
Tirirical	11,5
Vila Esperança	15,0

**Fonte:** Sinan, 2021.

O DS Itaqui-Bacanga possui 17 bairros/localidades na zona urbana e 44 bairros/localidades na zona rural, e o DS Cohab possui 40 bairros/localidades na zona urbana e nenhum dos bairros/localidades na zona rural. Como podemos observar, os DS's com maior coeficiente de incidência foram os que possuem maior número de bairros/localidades em áreas rurais, sendo que o DS Cohab só possui bairros/localidades na zona urbana, teve o menor índice.

Estas constatações nos levam a inferir que a zona rural teve maior incidência de APP. Rezer, Bento e Faustino (2022) observaram que mesma tendência em áreas urbanas de Novo Mundo (MT) onde ocorreu um percentual elevado de acidentes, os autores sugerem que na área rural os casos são propensos, pois, trata-se de habitat natural deste animal peçonhento, contudo, as vítimas desta área urbana são em sua maioria trabalhadores rurais.

De Paula et al. (2021) em seu estudo sobre o perfil epidemiológico dos acidentes envolvendo animais peçonhentos no município de Bacabal- MA, constata que, em relação à zona de ocorrência dos casos, a maior parte dos acidentes foram na zona urbana 66,6% de casos.

O DS Vila Esperança tem uma característica rural, pois são 7 bairros/localidades na zona urbana e 89 bairros/localidades na zona rural, o que é uma peculiaridade deste DS, pois entre os distritos rurais, o DS Vila Esperança é o que tem mais bairros/localidades, conseqüentemente o mais populoso, desse modo, pode-se inferir que esta característica é preponderante para este DS se enquadrar entre os DS's que possuem as maiores médias, juntamente com os DS's Itaqui Bacanga e Cohab.

Quanto à proporção de novos casos autóctones de AAP em São Luís nos quatro anos estudados, os anos de 2017 e 2020 apresentaram os maiores índices, e o ano com menor proporção de casos autóctones foi o ano de 2019 (Tabela 4-10).

**Tabela 4-10.** Proporção de casos novos autóctones de APP por ano no município de São Luís.

Ano	Proporção de NC
2017	30,84
2018	25,32
2019	17,54
2020	47,17

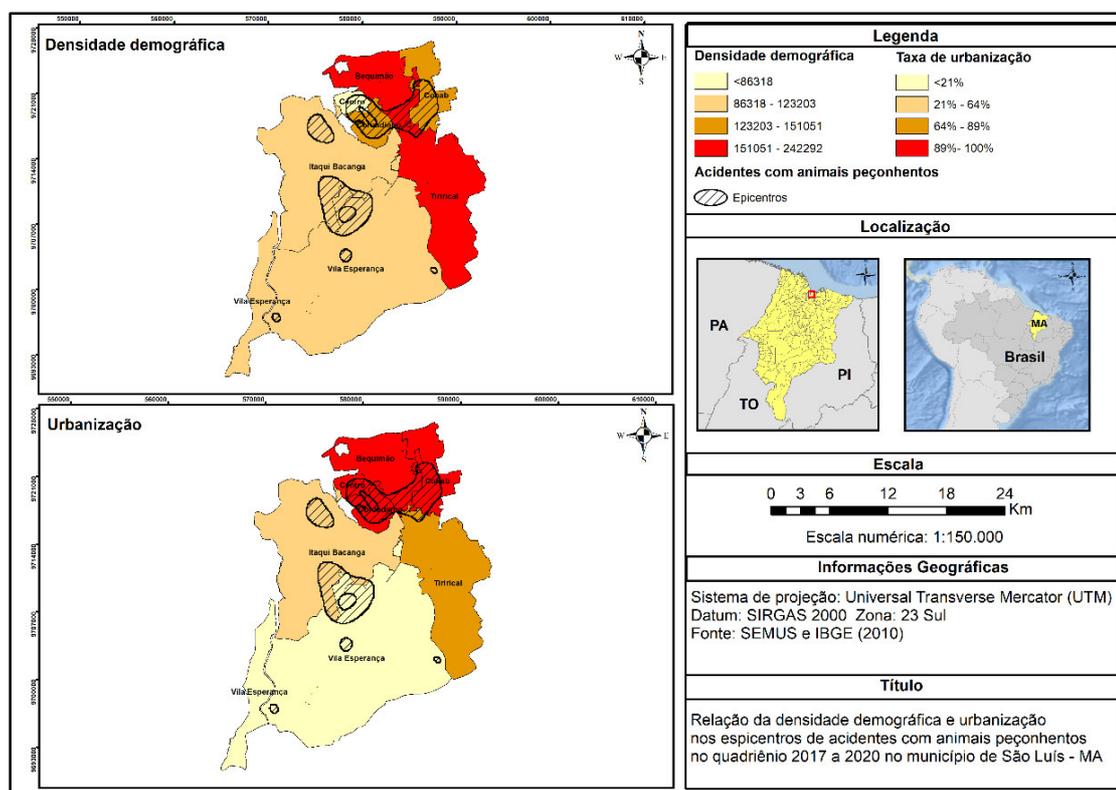
**Fonte:** Sinan, 2021.

Na literatura não encontramos casos de AAP que tivessem a referência autóctones, mas Cordeiro et al. (2021) em sua pesquisa sobre o perfil epidemiológico de acidentes com animais peçonhentos no estado do Maranhão no período de 01 janeiro de 2009 a 31 de dezembro 2019, constatou que o Maranhão apresentou nos anos 2017, 2018 e 2019 uma maior incidência de notificações de acidentes causados por animais peçonhentos. Considerando que 2020 foi o primeiro ano da pandemia de Covid-19 (SARS-CoV-2), portanto ano de confinamento, pode-se inferir que as pessoas estavam mais expostas a acidentes com animais peçonhentos.

#### 4.3.3 Indicadores socioambientais dos AAP

Os resultados demonstraram que os epicentros dos AAP estão localizados em áreas ou distritos de média a baixa densidade demográfica e de média a elevada taxa de urbanização como se observa na Figura 4-5.

**Figura 4-5.** Densidade demográfica e taxa de urbanização em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís.



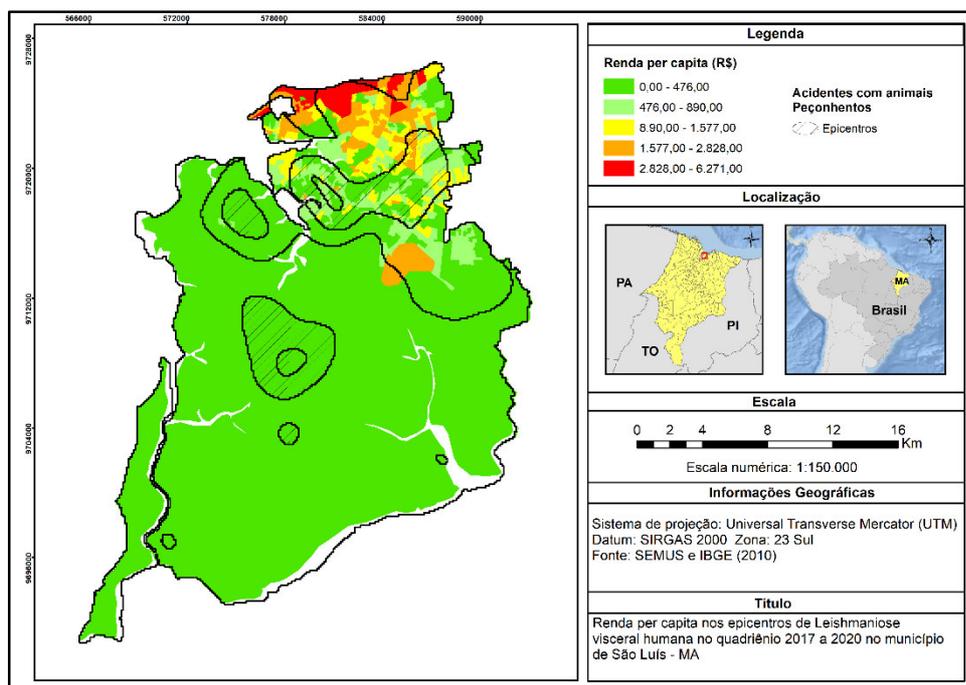
Quanto aos epicentros de AAP estarem localizados em áreas ou DS de média a baixa densidade demográfica, pode-se inferir que os acidentes não possuem relação direta com o número elevado de habitantes por localidade. Essa relação não foi identificada na literatura, mas encontramos as maiores taxas/100.000 habitantes nos seguintes estudos: Roncato (2021) registrou em 2018, um total de 61,6 casos por 100.000 habitantes centro sul de Goiás. Bonfim et al. (2021) entre 2010 a 2019

na Bahia, identificou uma incidência média anual de 98 casos por 100 mil habitantes; De Paula (2021), no município de Bacabal - MA, registrou incidência de 42,64:100.000 no ano de 2009, 43,97:100.000 no ano de 2014 e de 40,31:100.000, com média de 33,05 acidentes para cada 100.000 habitantes para essa cidade.

Quanto aos epicentros de AAP estarem localizados em áreas ou DS de média a elevada taxa de urbanização, pode-se inferir que áreas mais urbanizadas apresentam maior concentração de casos. O estudo de Cordeiro et al. (2021) concluiu que a invasão urbana no habitat natural desses animais provoca maior contato do ser humano com animais venenosos. De Paula et al (2021) registrou que, em relação à zona de ocorrência dos casos, a maior parte dos acidentes foram na zona urbana 66,6%.

Os AAP concentraram nas áreas onde renda per capita é menor que 475 reais mensais, afetando principalmente pessoas com baixo poder econômico como observado na Figura 4-6.

**Figura 4-6.** Renda per capita em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís.



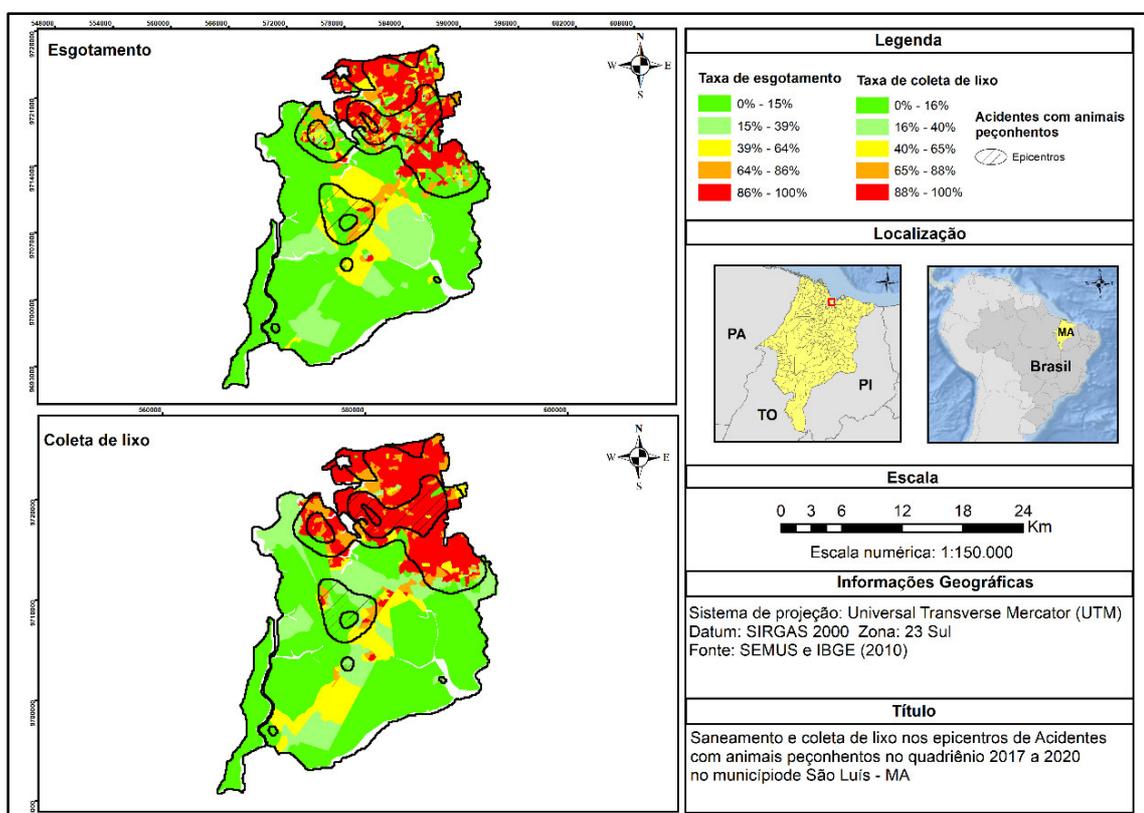
**Fonte:** IBGE, 2010

Segundo Da Graça, De Oliveira e Machado (2018) em pesquisa sobre a epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soro, identificaram que as regiões de maior ocorrência dos AAP são os países pobres. A relação dos riscos do agravo às condições de pobreza em países com Índice de Desenvolvimento Humano baixo foi o que levou a Organização Mundial de Saúde -

OMS a categorizar os acidentes com animais peçonhentos como uma patologia tropical negligenciada (BRASIL, 2017; OMS, 2019).

Com relação aos indicadores de saneamento, os epicentros de AAP ocorreram principalmente em áreas com taxas de esgotamento e coleta de lixo moderada, variando entre 0 e 64% para a taxa de esgotamento e de 0 a 100% para a coleta de lixo (Figura 4-7).

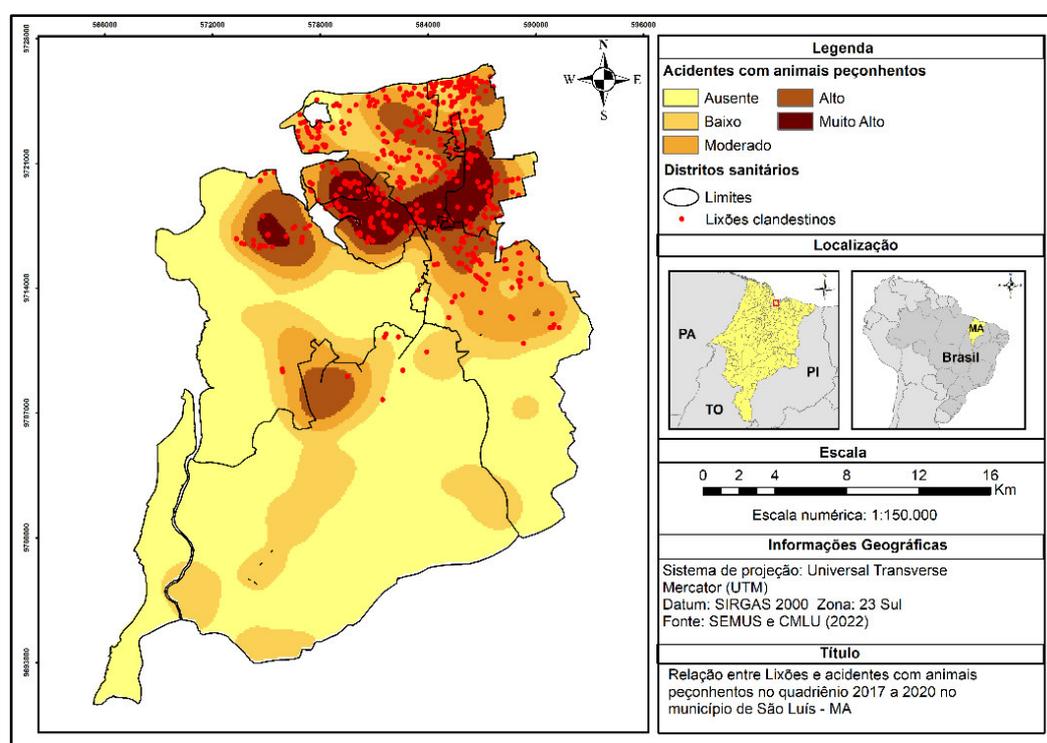
**Figura 4-7.** Esgotamento sanitário e coleta de lixo em razão dos epicentros de AAP no município de São Luís.



Pode-se inferir que os acidentes com animais peçonhentos têm relação com o esgotamento sanitário e a coleta de lixo, uma vez que em condições insalubres, muitos deles podem ser atraídos por insetos que estão em suas cadeias alimentares. Para Da Paixão Roncato (2021), esses animais tendem a migrar para as residências urbanas, terrenos baldios, lotes e outros locais favoráveis para sua reprodução, alimentação e moradias. Com isso as pessoas se tornam vulneráveis aos acidentes com esses animais.

Os DS possuem uma boa taxa de coleta de resíduos na área urbana, porém em São Luís ainda existem muitos lixões clandestinos. As análises cartográficas constataram que os epicentros de AAP estão em áreas com ocorrência de lixões clandestinos, conforme ilustrado no mapeamento apresentado na Figura 4-8.

**Figura 4-8.** Localização dos pontos de lançamento de lixo clandestino no município de São Luís.



Desse modo, sugere-se que os lixões clandestinos são uma fonte em potencial para gerar acidentes com animais peçonhentos em área de zona urbana ou rural e em seu perímetro, e são locais de constante exposição a animais peçonhentos, pois são habitats para esses animais.

Braz et al. (2021) estudando a gestão de resíduos sólidos e sua relação com a presença de animais peçonhentos na Amazônia apontou para o risco de acidentes por animais peçonhentos, no qual esses acidentes foram relatados ter acontecido em quase 36% de pessoas que trabalham com o lixo, sendo os agentes causadores identificados como serpentes e escorpiões. Os autores ainda ressaltam que a

disposição final dos resíduos sólidos provenientes da coleta domiciliar é inadequada, sendo baixíssimo o percentual reciclado por catadores autônomos, que trabalham em condições extremamente precárias. Entretanto a abordagem neste trabalho identificou pouquíssimos catadores no município de São Luís.

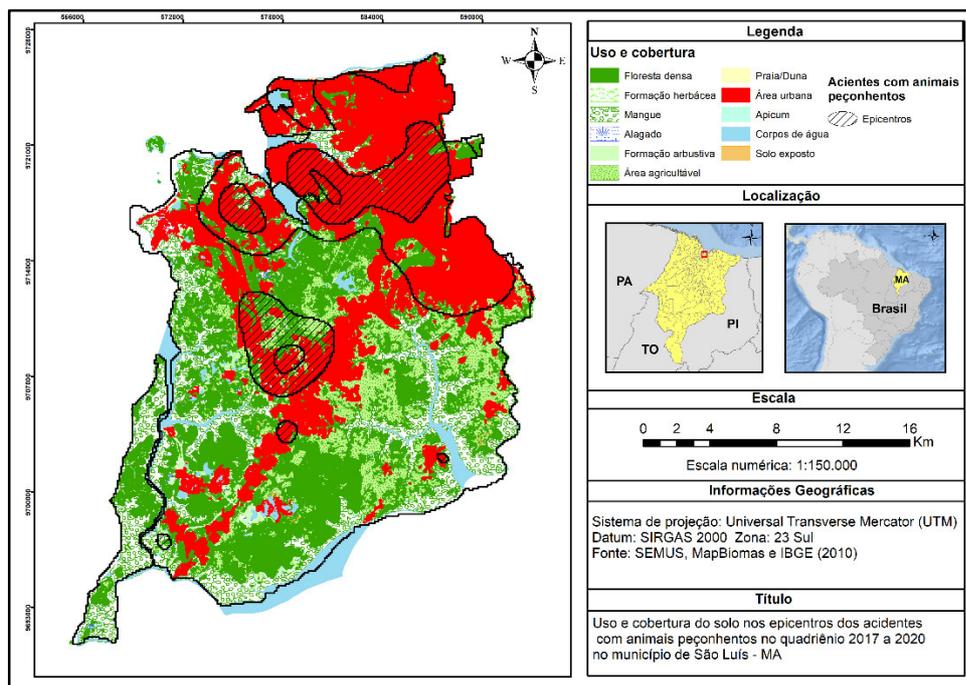
Os indicadores relacionados ao uso do solo no qual foram analisadas a distribuição espacial das classes de vegetação, mangue e solo exposto por DS estão apresentados na Tabela 4-11 e espacializados na Figura 4-9.

**Tabela 4-11.** Classes de uso e cobertura da terra dos Distritos Sanitários da Cidade de São Luís.

Classes	Bequimão	Cohab	Centro	Coroadinho	Tirirical	Itaqui Bacanga	Vila Esperança
	Km <sup>2</sup>						
Vegetação densa	7,75	2,51	0,04	1,29	13,33	46,87	90,60
Vegetação herbácea	7,56	0,00	0,00	0,15	0,12	3,98	5,86
Vegetação de mangue	7,60	0,02	0,04	0,40	12,88	15,45	50,23
Alagado	0,05	0,00	0,00	0,09	0,10	1,53	1,23
Vegetação arbustiva	2,71	0,00	0,02	0,04	0,07	2,33	2,64
Pastagem	4,71	0,79	0,00	0,59	18,57	13,86	39,39
Praia/Duna	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,02
Área urbana	36,02	24,60	6,67	12,42	41,30	34,06	47,69
Apicum	0,24	0,00	0,00	0,01	0,04	0,24	0,53
Corpos de água	0,44	0,01	0,18	0,22	2,86	6,29	13,00
Solo exposto	0,03	0,00	0,00	0,02	0,31	0,11	0,43

Fonte: Sinan, 2021.

**Figura 4-9.** Indicadores de Uso e cobertura em relação aos epicentros de AAP no município de São Luís.



Os epicentros de AAP ocorreram em áreas com maior percentagem de área urbana, porém pode-se observar uma grande quantidade de área de floresta densa, vegetação herbácea e áreas agricultáveis.

Segundo Saraiva et al. (2012) as áreas de plantio são os locais de maior ocorrência de acidentes ofídicos, devido ao perfil geral dos trabalhadores que ficam mais expostos ao contato com esses animais em atividades laborais no campo. O que difere parcialmente dos resultados encontrados neste estudo, uma vez que a maioria ocorreu na interação de área urbana com áreas de vegetação e agricultura.

Entretanto, Nunes et al. (2000) revela que maioria dos acidentes com escorpiões e aranhas ocorreram na área urbana, o que pode estar relacionado ao fato que ambientes urbanos oferecem condições propícias de temperatura, umidade e disponibilidade de alimento para sobrevivência e reprodução durante todo o ano.

A partir do momento que o habitat natural desses animais é totalmente ou parcialmente invadido, a tendência desses animais é se adaptar a nova moradia, havendo mudanças inclusive nos seus hábitos alimentares. Estas novas moradias são resultadas principalmente da interação área urbana ou com áreas de florestas, matas, lixões entre outros. Durante o tempo de hábito, estes animais peçonhentos cruzam acidentalmente com seres humanos, ocorrendo na maioria das vezes acidentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001). O estudo de uso e cobertura em relação

a AAP é de extrema importância, tanto na identificação dos casos como para que seja resolvido o problema de acidentes recorrentes através do manejo ambiental.

É importante destacar que a maioria dos acidentes por animais peçonhentos no estado município de São Luís não obtiveram a correta identificação do agente causador. Isso pode comprometer as estratégias de enfretamento, a melhoria do atendimento clínico, a evolução do caso e o prognóstico da vítima, uma vez que sua identificação auxilia no correto tratamento. Portanto, a adoção de medidas intersetoriais entre a vigilância epidemiológica, a secretaria do meio ambiente e o centro de controle de zoonoses são essenciais para a diminuição da mortalidade por acidentes com animais peçonhentos e venenosos, através da capacitação profissional e da educação popular em saúde para a correta identificação do agente causador e adoção de medidas de proteção individual.

#### **4.4 Considerações Finais**

Os acidentes causados por animais peçonhentos podem ser explicados pelas modificações antrópicas na natureza, devido a invasão de seres humanos no habitat natural desses animais, provocando o maior contato do ser humano com animais peçonhentos.

Observamos em análise a nível descritivo que a ocorrência significativa de acidentes causados por animais peçonhentos em São Luís estando a maioria nas zonas de maior ocupação urbana.

Esses AAP foram concentrados em áreas que moram a maior parte das pessoas com baixa renda, próximo a lixões clandestinos e com grande proximidade demográfica.

Outro fato importante foi que a concentração dos AAP ocorreu em áreas que ainda possuem interação de área urbana e áreas de vegetação, condições socioambientais propícias para infestação de animais peçonhentos em residências.

Esses acidentes se configuram como um problema de saúde pública na qual é possível inferir que o aumento dos índices de AAP nos últimos anos requerem maior intervenção dos órgãos ambientais e maior conscientização da população com baixa renda.

Além disso, considera-se igualmente importante o programa e a capacitação de profissionais de saúde para a significância desse tema, como forma

de contribuir para diagnósticos dos acidentes e fornecimento de tratamentos adequados.

### **Referências**

BOMFIM, V.V.B.S; SANTANA, R. L.; GUIMARÃES, C.D. Perfil epidemiológico dos acidentes por animais peçonhentos na Bahia de 2010 a 2019. **Research, Society and Development**, V. 10, N. 8, P. E38710817113-E38710817113, 2021.

BRAZ, Claudiran de Oliveira; STOLARZ-OLIVEIRA, Joacir; FUENTES-SILVA, Deyanira. **Gestão de resíduos sólidos e sua relação com a presença de animais peçonhentos em um aterro controlado da Amazônia brasileira**, 2021. Disponível em : <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2021/IV-023.pdf> Acesso em: 04 de out 2022.

CARDOSO *et al.* **Animais Peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. 2 ed. São Paulo: Sarvier, 2009, 540 p.

CARNEIRO et al. **Guia de bolso: Animais peçonhentos**. Fundação Ezequiel Dias, 2015, 36 p.

CORDEIRO, Eduardo Costa; DOS SANTOS ALMEIDA, Joelson; DA SILVA, Thiago Sousa. Perfil epidemiológico de acidentes com animais peçonhentos no estado do maranhão. **Revista Ciência Plural**, v. 7, n. 1, p. 72-87, 2021.

CORRÊA, S.H.R.; PASSOS, E.C. Wild animals and public health. In: fowler, M.E.; cubas, Z.S. *Biology, medicine, and surgery of South American wild animals*. **Ames: Iowa University Press**, p. 493-499, 2001.

CRISTIANO MP, CARDOSO DC, RAYMUNDO MS. Análise contextual e epidemiologia da picada de aranha no sul de Santa Catarina, Brasil. **Trans R Soc Trop Med Hyg**. 2009.

DA GRAÇA SALOMÃO, Maria, de Oliveira Luna, Karla Patricia e Machado, Claudio. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e a situação mundial. **Revista de Salud Pública [online]**, v. 20, n. 4 . 2018.

DANDONA, R., KUMAR, G. A., KHARYAL, A., GEORGE, S., AKBAR, M., & DANDONA, L. Mortality due to snakebite and other venomous animals in the indian state of bihar: findings from a representative mortality study. **PLOS ONE**, V. 13, N. 6, P. E0198900, 2018.

DE PAULA, Luciano Novais et al. Perfil epidemiológico dos acidentes envolvendo animais peçonhentos. Centro Universitário **Uninovafapi Revista Interdisciplinar** , São Luís - MA, p. 1-11, 20 fev. 2021.

LUCION, K. A., GUARDA, C., BORDIN, S. M. S., & LUTINSKI, J. A. Acidentes por animais peçonhentos e fatores ambientais associados no município de Xanxerê (SC). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, 5, 2022.

MELO, T. B. L. **Acidentes com escorpião no Rio Grande do Norte: Levantamento tóxico-epidemiológico no período de 2010 a 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. (2021). <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/37961>.

Ministério da Saúde. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**. 2001. Disponível em: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe--onhentos.pdf> Acesso em: 04 de out 2022.

NASCIMENTO, Pamela Hellen Luz; ROCHA-LIMA, Ana Beatriz Carollo. Acidentes com animais peçonhentos no estado de são paulo: uma revisão bibliográfica. **Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências-RIEC**. ISSN: 2595-0959|, v. 3, n. 3, 2020.

NUNES CS, BEVILACQUA PD, JARDIM CCG. Aspectos demográficos e espaciais dos acidentes escorpiônicos no Distrito Sanitário Noroeste, Município de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1993 a 1996. **Cad Saúde Pública** 2000;16(1):213-23.

OLIVEIRA, S. F., TAJRA, N. A., SANTOS, B. S., DIAS, G. D. R. L., & VIANA, M. R. P. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos no estado do piauí-brasil. **Saúde em foco: temas contemporâneos** - volume 2, 32 p. 2020.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Doenças Tropicais Negligenciadas**. Genebra: OMS, 2019.

REZER, Fabiana; BENTO, Lucas Fernandes; FAUSTINO, Wladimir Rodrigues. Caracterização dos acidentes por animais peçonhentos no município de novo mundo-mt de 2015 à 2020. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 8, n. 7, p. 174-192, 2022.

RONCATO, Gerusa Cristhiny da Paixão et al. Perfil epidemiológico dos casos notificados de acidentes por animais peçonhentos nos municípios da região. **Revista Saúde Coletiva: avanços e desafios para a integralidade do cuidado**, v.2, p. 332, 2021.

SANTANA, Vivian Tallita Pinheiro; BARROS, Juliana Oliveira; SUCHARA, Eliane Aparecida. Aspectos clínicos e epidemiológicos relacionados a acidentes com animais peçonhentos. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 14, n. 2, p. 153-159, 2015.

SARAIVA, M.G, OLIVEIRA, D.S, FERNANDES FILHO, G.M.C, et al. Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos no Estado da Paraíba, Brasil, 2005 a 2010. **Epidemiol Serv Saúde** 2012;21(3):449-456.

SOARES, F. G.S.; SACHETT, J. A. G. Caracterização dos acidentes com animais peçonhentos: as particularidades do interior do Amazonas. **Scientia Amazônia**, v. 8, n. 3, p. 29-38, 2019.

