

<https://doi.org/10.18593/evid.34551>

PERFIL DA LEISHMANIOSE VISCERAL NO ESTADO DO MARANHÃO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Profile of Visceral Leishmaniasis in the State of Maranhão: a bibliographical review

Luckian Emannuel Ferreira Melo¹, Douglas Henrique dos Santos Silva², Karinny Farias Silva Graduação³, Valdenice Ferreira dos Santos⁴, Cândida Campelo Batista⁵, Lídio Gonçalves Lima Neto⁶

Resumo: O presente estudo tem por objetivo analisar o perfil dos casos de leishmaniose visceral no estado do Maranhão. Trata-se de um estudo de revisão sistemática da literatura com informações bibliográficas publicadas no banco de dados eletrônico da Biblioteca Virtual de Saúde, Science Direct, Pubmed, Scopus e Web of Science, entre janeiro de 2011 a dezembro de 2021. Os descritores utilizados para busca foram: “Visceral Leishmaniasis and Maranhao”. A pesquisa bibliográfica contou com 167 artigos, onde foram avaliados a duplicidade de artigos com o auxílio do software “Mendeley Desktop”. Após esse primeiro filtro, foram obtidos 81 artigos. Após leitura e análise dos títulos e resumos, trinta e três (33) artigos foram elegíveis. Por fim, após leitura de maneira integral, vinte e oito (28) artigos foram selecionados. Estes estudos foram avaliados e agrupados em 3 grupos: o primeiro (1º) contendo 16 estudos que analisaram a “Distribuição Leishmaniose Visceral no Maranhão”, o segundo (2º) contendo 9 estudos que analisaram a “Distribuição dos Flebotomíneos em áreas endêmicas no Maranhão” e o terceiro (3º) contendo 3 estudos que analisaram a “Distribuição de Coinfecção HIV-Leishmaniose Visceral no Maranhão”. Conclui-se que o estado do Maranhão apresenta um cenário recorrente, com adaptação notável da doença para o ambiente urbano, em vista que ao crescente número de cães infectados nos últimos anos, contribuindo para o aumento da circulação da doença no estado.

Palavras-chave: Leishmaniose; Epidemiologia; Endêmica; HIV; Leishmaniose Visceral.

Abstract: The present study aims to analyze the profile of cases of visceral leishmaniasis in the state of Maranhão. This is a study of systematic review with bibliographic information published in the electronic database of the Virtual Health Library, Science Direct, Medline-Pubmed, Scopus and Web of Science, between January 2011 and December 2021. The descriptors used to search were: “Visceral Leishmaniasis and Maranhao”. The bibliographic research included 167 articles, where the duplicity of articles was evaluated with “Mendeley Desktop” software. After this, eighty-one (81) articles were obtained. After reading and analyzing the titles and abstracts, thirty-three (33) articles were eligible. Finally, after reading in full, twenty-eight (28) articles were selected. These articles were evaluated and grouped into three: the first (1st) containing 16 studies that analyzed the “Visceral Leishmaniasis Distribution in Maranhão”, the second (2nd) containing 9 studies that analyzed the “Distribution of Phlebotomines in endemic areas in Maranhão” and the third (3rd) containing 3 studies that analyzed the “Distribution of HIV-Visceral Leishmaniasis Coinfection in Maranhao. It is concluded that the state of Maranhao presents a recurrent scenario, with notable

¹ Graduação, Programa de Mestrado em Biociências Aplicadas a Saúde, Universidade CEUMA (UNICEUMA), Jardim Renascença, São Luís - MA, luckianmeloceuma@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0006-0796-033X>; Autor Correspondente

² Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Rede BioNorte, douglasbmdh@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2669-1845>

³ Programa de Mestrado em Biociências Aplicadas a Saúde, Universidade CEUMA (UNICEUMA), Jardim Renascença, São Luís - MA, karinny106186@ceuma.com.br, <https://orcid.org/0000-0002-2763-3452>

⁴ Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Rede BioNorte, valdenicefsantos@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0360-9981>

⁵ Graduação, Programa de Mestrado em Biociências Aplicadas a Saúde, Universidade CEUMA (UNICEUMA), Jardim Renascença, São Luís - MA, candidacb.nutri@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-0099-8296>

⁶ Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Rede BioNorte, lidio.neto@ceuma.br, <https://orcid.org/0000-0001-7282-3047>

adaptation of the disease to the urban environment, considering the increasing number of infected dogs in recent years, contributing to the increase of the disease circulation in the state.

Keywords: Leishmaniasis; Epidemiology; Endemic; HIV; Visceral Leishmaniasis.

Recebido em 27 de março de 2024
Aceito em 16 de fevereiro de 2024

INTRODUÇÃO

A Leishmaniose é causada pelo parasito do gênero *Leishmania*, que pertencente à família Trypanosomatidae que agrupa diversas espécies de protozoários heteróxicos, apresentando um ciclo evolutivo de duas fases: promastigota e amastigota (Neves, 2016). Já a espécie *Leishmania chagasi*, causa uma doença sistêmica, crônica, conhecida como Leishmaniose Visceral (LV), afetando o tecido da pele, mucosas e vísceras, tendo um potencial de letalidade de 90% (Ministério da Saúde [MS], 2019).

Além de ser uma doença que abrange diversas regiões do mundo como: Américas, Europa, África e Ásia, na Índia é conhecida como Kala-Azar que significa “doença negra”, e febre “Dum Dum” (Neves, 2016). Possui um caráter primariamente de zoonose, sendo necessário que haja um contato entre seres humanos e animais infectados. (Barbosa et al., 2014).

Dessa forma, podemos entender que a LV possui caráter infeccioso em seres humanos, mas que ocorre em grande parte em ambientes silvestres, ou seja, fora da zona urbana, principalmente entre os animais que habitam essas regiões onde o flebotomo realiza sua metamorfose. Dessa maneira, a LV possui um ciclo heteroxênico, envolvendo vertebrados e invertebrados, onde dentro os seus reservatórios temos os cães domésticos, podendo ser encontrada em outros animais silvestres (Schimming & Silva, 2012).

Dessa forma, a Leishmaniose Visceral Humana (LVH) por ser uma doença negligenciada possui um número de ocorrências entre 50.000 a 90.000 casos em todo o globo, sendo que só apenas 25% a 45% deles são relatados à OMS (World Health Organization [WHO], 2019).

A vista que a LV se concentra, nas regiões norte e nordeste do país, sendo o Maranhão uns dos principais estados que apresentam casos da doença evidenciando uma forte presença da doença principalmente na região norte do estado segundo o SINAN (Sistema de Informação e Agravos de Notificação). O estado do Maranhão se encontra em grande destaque em estudos epidemiológicos no que diz respeito a LVH incidência relatada da doença (7,2 casos por 100.000 habitantes em 2009) é muito superior à média de todo o país (Barbosa et al., 2014).

Os motivos que levaram a realização desse estudo, além do estado em questão ser de origem do autor, foi que a falta de saneamento básico enfrentado por parte da população favorece a proliferação flebotomo, o que aliado ao clima tropical e a alta exposição com o reservatório do vetor, principalmente nas grandes cidades favorece uma ocorrência frequente da doença na região. Além, do fator socioeconômico, que impede muitas pessoas de buscar o tratamento da doença.

O segundo motivo, está ligado à falta de políticas públicas de saúde sobre a LV, principalmente por ser uma doença negligenciada em relação às demais, o que dificulta a busca por atendimentos devido à falta de conhecimento sobre a doença. Além de grande parte das clínicas e laboratórios que realizam o diagnóstico, encontram-se nas cidades com maior desenvolvimento, como a capital São Luís. Sendo que no período de 2009 - 2012 foram notificados 2.755 casos de suspeita de LV, onde desses 1.577 foram confirmados pelo exame de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e 59 vieram ao óbito (Sales et al., 2017).

Este estudo visa uma revisão de literatura, visto os argumentos apresentados, mostrando que é necessária uma investigação epidemiológica dos casos de LV, o que torna de extrema relevância traçar o perfil das populações acometidas e os fatores que colaboram para sua transmissão, assim como uma reflexão para os profissionais ligados à saúde, além de sensibilizar a população aos riscos de contágio através do processo de infecção do parasito.

Então, o objetivo da pesquisa foi em analisar o perfil dos casos de LV no estado do Maranhão, utilizando informações na literatura obtidas entre os anos de 2011 a 2021.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa apresenta um caráter bibliográfico, retrospectivo e quantitativo de forma a descrever a situação epidemiológica no Maranhão, que se encontra na zona de maior incidência entre os estados do Nordeste brasileiro. Tendo em vista a busca de trabalhos que levam em conta nível de escolaridade, faixa etária e sexo, onde o local de estudo, local de publicação, ano e característica da pesquisa foram levadas em consideração, por se tratar de uma pesquisa de caráter bibliográfico e qualitativo.

As informações bibliográficas publicadas no banco de dados eletrônico da Biblioteca Virtual de Saúde, Science Direct, Pubmed, Scopus e Web of Science, disponíveis entre o ano de 1 de janeiro de 2011 a 31 de dezembro de 2021, usando as palavras-chaves e operadores booleanos: “Visceral Leishmaniasis and Maranhão”.

As duplicatas foram descartadas usando o software gerenciador de referências Mendeley Desktop (Elsevier, AMS, Asterweg, Holanda). Em seguida, os títulos e resumos foram manualmente revisados e excluídos os artigos que não atendiam aos critérios de inclusão. Posteriormente, os demais artigos foram lidos na íntegra, e aqueles que tratavam de outro tema além daqueles de interesse para esta revisão de literatura foram excluídos.

Critério de Avaliação

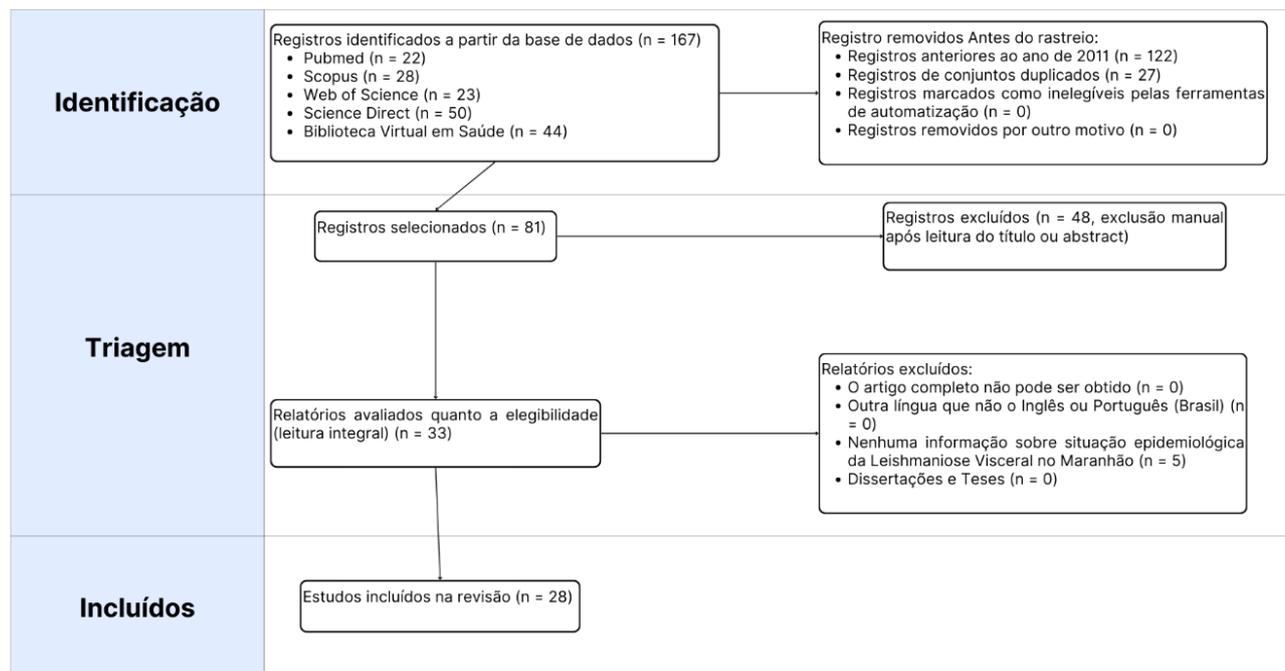
Os artigos foram incluídos de acordo com os seguintes critérios:

- Língua: artigos publicados em inglês e português;
- Período: dez anos (2011-2021), a fim de abranger uma extensa quantidade de artigos;
- Conteúdo da pesquisa: abranger o cenário epidemiológico da doença no estado do Maranhão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica contou com 167 artigos, obtidos em diferentes bases de dados, sendo elas: “Pubmed, Science Direct, Scopus e Web of Science”, onde foram transferidos e organizados pelo software “Mendeley Desktop”, que gerencia as referências a fim de organizá-las pela hora e data em que foram submetidas no armazenamento, assim como detectar possíveis duplicatas através do DOI (Identificador de Objeto Digital) de cada artigo. Após esse primeiro filtro, foram obtidos 81 artigos. Em seguida, foram analisados os títulos e resumo de cada pesquisa, resultando em 33 artigos elegíveis. Por fim, os estudos restantes sofreram leitura de maneira integral, aos quais foram selecionados para esta revisão, contando com 28 artigos (Fig. 1).

Dos 28 artigos selecionados, que abrangem um estudo epidemiológico, foram avaliados e agrupados em 3 grupos: o primeiro contendo 16 estudos que analisaram a “Distribuição Leishmaniose Visceral no Maranhão”, o segundo contendo 9 estudos que analisaram a “Distribuição dos Flebotomíneos em áreas endêmicas no Maranhão” e o terceiro contendo 3 estudos que analisaram a “Distribuição de Coinfecção HIV-Leishmaniose Visceral no Maranhão”.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

Distribuição Leishmaniose Visceral no Maranhão

Dos 16 estudos da pesquisa, 12 deles são sobre a Leishmaniose Visceral (LV), 2 são sobre Leishmaniose Visceral Canina (LVC) e 1 sobre a Leishmaniose Visceral Humana (LVH), sendo que 1 deles abordava de maneira híbrida a LVC e LVH. Em relação aos anos com maior número de publicações se destacam-se 2017 com 4 artigos, 2015 e 2011 com 3 artigos, e 2013, 2014, 2012, 2016, 2020 e 2021 com 1 artigo (Tab. 1).

Segundo Sales et al. (2017), em um de seus trabalhos sobre a LV Canina e Humana no estado do Maranhão revela uma adaptação da doença nas zonas urbanas, onde verificou-se que os animais apresentavam soropositivos positivos na área estudada. Sendo o reservatório de vital importância no armazenamento da LV, principalmente levando em conta que grande parte desses animais vivem deliberadamente nas cidades, com pouco monitoramento e controle, o que favorece a contaminação e ampliação de casos.

O objetivo dos diferentes estudos se concentra em analisar a distribuição da LV no Maranhão, assim como avaliar a progressão e evolução da doença na população maranhense. Os casos da LV no estado ainda são bem

altos, e em especial, em áreas que tiveram um grande desenvolvimento populacional, agravado por uma baixa vigilância epidemiológica (Furtado et al., 2015).

Durante o período entre 2009 e 2012 foram notificados 2.755 casos de LVH, onde 1.577 passaram pelo exame de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) e 59 destes vieram ao óbito (Sales et al., 2017), isso demonstra que grande parte desses casos nos últimos anos passaram pelo diagnóstico RIFI, o que proporcionou uma grande queda no número óbitos em relação a anos anteriores.

Esse tipo de diagnóstico, é um método simples de alta sensibilidade para casos de LV, porém ele apresenta uma reação não proposital entre antígeno-anticorpo com outros tripanosomatídeos causadores de infecção humana, como a leishmaniose tegumentar e a doença de Chagas, além de malária, esquistossomose e tuberculose pulmonar (Neves, 2016).

Tabela 1. Artigos de pesquisa incluídos nas informações da revisão “Distribuição Leishmaniose Visceral no Maranhão”.

Autor	Tipo de produção/ano	Revista	Tipo de Estudo Epidemiológico	Objetivos	Título
Furtado A et al.	Artigo/2015	Ciência e Saúde Coletiva	Observacional Analítico Ecológico	Este estudo analisou a distribuição espacial e temporal dos casos de leishmaniose visceral no Estado do Maranhão no período de 2000 a 2009.	Space-time analysis of visceral leishmaniasis in the State of Maranhão, Brazil
Junior A et al.	Artigo/2016	CBIS 2016	Observacional Analítico Ecológico	Analisar os casos de leishmaniose visceral (LV) notificados no estado do Maranhão entre os anos de 2007 e 2014 por meio de técnicas de geoprocessamento.	Análise de casos de Leishmaniose Visceral utilizando Técnicas de Geoprocessamento
Sales D et al.	Artigo/2017	Revista Brasileira de Ciência Veterinária	Observacional Analítico Ecológico	Este trabalho objetivou realizar um estudo retrospectivo sobre os aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina (LVC) e Humana (LVH) no estado do Maranhão no período de 2009-2012.	Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina e Humana no Estado do Maranhão, Brasil (2009-2012)
Lago R et al.	Artigo/2017	Artigo Original	Observacional Analítico Transversal	O presente estudo objetiva descrever as características socioeconômicas, demográficas e ambientais das famílias residentes na área com o maior número de casos de LV notificados no município de Itapecuru Mirim, Maranhão.	Aspectos epidemiológicos de uma área endêmica para Leishmaniose visceral em um município no Maranhão, Brasil
Lobo K et al.	Artigo/2017	Ciência e Saúde Coletiva	Observacional Analítico Transversal	Trata-se de um inquérito amostral (743 questionários), realizado nos meses de abril a novembro de 2009 em dez escolas públicas municipais, previamente sorteadas e localizadas em oito bairros da cidade de Caxias.	Conhecimentos de estudantes sobre Leishmaniose Visceral em escolas públicas de Caxias, Maranhão, Brasil
Barbosa D et al.	Artigo/2014	Acta Tropica	Observacional Analítico Ecológico	Este estudo ecológico teve como objetivo identificar áreas prioritárias para vigilância e controle da LV em São Luís, capital do estado do Maranhão, no nordeste do Brasil, uma área altamente endêmica para a doença.	Spatial analysis for identification of priority areas for surveillance and control in a visceral leishmaniasis endemic area in Brazil
Gama M et al.	Artigo/2013	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Observacional Analítico Coorte	Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre perfis de citocinas e a presença de marcadores imunológicos associados a manifestações clínicas e, principalmente, sinais de gravidade, conforme definido em protocolo elaborado pelo Ministério da Saúde (Brasil).	Severe visceral leishmaniasis in children: The relationship between cytokine patterns and clinical features
Nogueira R et al.	Artigo/2021	Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária	Observacional Analítico Ecológico	Portanto, neste estudo avaliamos o cenário epidemiológico da leishmaniose visceral humana (LVH) e a prevalência da doença em cães após o encerramento das atividades do CZC, abrangendo o período de 2007 a 2016.	Intense transmission of visceral leishmaniasis in a region of northeastern Brazil: A situation analysis after the discontinuance of a zoonosis control program
Viana G et al.	Artigo/2011	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Observacional Analítico Ecológico	Neste trabalho a densidade pluviométrica e a temperatura foram correlacionadas com a incidência de casos humanos em área endêmica para leishmaniose em São Luís do Maranhão, Nordeste Brasil.	Article/Artigo Relationship between rainfall and temperature: observations on the cases of visceral leishmaniasis in São Luis Island, State of Maranhão, Brazil Relações entre pluviometria e temperatura: observações sobre a ocorrência de casos de leishmaniose visceral na Ilha de São Luis, Estado do Maranhão, Brasil
Moura G et al.	Artigo/2012	Cadernos de Saúde Pública	Observacional Analítico Transversal	Este estudo analisou fatores associados a infecção sintomática por <i>Leishmania chagasi</i> em familiares e vizinhos de pacientes com leishmaniose visceral (LV).	Factors Associated with Asymptomatic Infection and Visceral Leishmaniasis
da Silva E et al.	Artigo/2015	Genetics and Molecular Research	Observacional Analítico Caso-Controle	O objetivo deste estudo foi comparar os níveis séricos de MBL entre controles saudáveis e portadores de LV.	Levels of mannose-binding lectin in individuals with visceral leishmaniasis in the northeast region of Brazil
Lima R et al.	Artigo/2020	Mundo da Saude	Observacional Analítico Ecológico	O presente estudo teve como objetivo analisar a situação clínica, epidemiológica e espacial perfil dos casos de leishmaniose visceral no município de Aldeias Altas, Maranhão.	Epidemiological and spatial clinical profile of visceral leishmaniasis in an endemic area of the state of Maranhão, Brazil

Autor	Tipo de produção/ano	Revista	Tipo de Estudo Epidemiológico	Objetivos	Título
Ponte C et al.	Artigo/2011	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Observacional Analítico Transversal	Por isso, realizou-se um estudo transversal, com o objetivo de estudar os fatores de risco para infecção por <i>L. chagasi</i> detectada pelo teste intradérmico de Montenegro.	Risk factors for <i>Leishmania chagasi</i> infection in an endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil
Viana G et al.	Artigo/2011	Brazilian Journal of Medical and Biological Research	Observacional Analítico Transversal	Determinar o perfil da resposta imune celular e humoral em relação a diferentes vezes pós-cura da LV, em Paço do Lumiar, MA, Brasil, com base nas notificações de 1995-2005 informadas pela Fundação Nacional de Saúde/Coordenação Regional do Maranhão	Anti-Leishmania titers and positive skin tests in patients cured of kala-azar
Macau W et al.	Artigo/2017	BMC Veterinary Research	Observacional Analítico Coorte	O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações histo-patológicas e verificar a presença de <i>L. infantum</i> concentram em áreas específicas do encéfalo naturalmente cães infectados, a fim de verificar se este parasita resulta em tropismo em uma determinada região do sistema nervoso central.	Main lesions in the central nervous system of dogs due to <i>Leishmania infantum</i> infection
Da Costa A, et al.	Artigo/2015	Vector-Borne and Zoonotic Diseases	Observacional Analítico Ecológico	Este estudo teve como objetivo investigar a ocorrência da leishmaniose visceral canina (LVC) no estado do Maranhão, Brasil.	Environmental factors and ecosystems associated with canine visceral leishmaniasis in Northeastern Brazil

Contudo, dentre os artigos elegíveis, 5 deles fizeram uma análise retrospectiva, onde é identificado uma reincidência em números de casos da doença como aponta Furtado A et al., 2015; Junior A et al., 2016; Sales D et al., 2017; Nogueira R et al., 2021; Viana G et al., 2011. Tais dados sugerem um relaxamento das medidas de combate e prevenção da LV. Visto que um pico como este só foi visto em 2003, chegando próximo da casa dos 800 casos, onde nos anos seguintes é possível notar uma redução dos casos até o ano de 2012 (Pimentel et al., 2024). O que colabora para o fato de ser uma doença negligenciada no estado, onde a diminuição das políticas de saúde sobre a LV, favorece o seu constante reaparecimento no quadro epidemiológico.

Em relação ao perfil epidemiológico das populações acometidas pela doença, pode-se perceber certa tendência ao grande número de casos em pessoas do sexo masculino. Sendo assim, cerca de 74,7% dos pacientes com LV eram do sexo masculino e 25,3% do sexo feminino (Sales et al., 2017), já em um estudo no município de Aldeias Altas no estado do Maranhão em 2018, apresentou uma análise de associação entre variáveis e casos confirmados de LV, onde testaram positivo 33% para sexo masculino e 66% para o sexo feminino (Lima et al., 2020). Entretanto, o estudo realizado contou com uma pequena amostragem, cerca de 12 pessoas envolvidas, o que pode desfavorecer uma leitura mais realista do cenário epidemiológico do estado.

Em uma análise envolvendo detecção pelo teste cutâneo de Montenegro (MST) e ligação enzimática ensaio imunoabsorvente (ELISA), em São Luís do Maranhão, mostrou uma porcentagem de resultados positivos bem próximos. O sexo masculino apresentou 73% do total de MST positivos em homens, enquanto o sexo feminino apresentou 70% do total de MST positivos em mulheres, enquanto no teste ELISA permaneceu 14% para o sexo masculino e 21% para o feminino (Moura et al., 2012).

Os homens têm uma exposição elevada aos ambientes propícios a flebotômíneos em relação às mulheres de maneira geral, que ficam nos domicílios com baixo o nível de exposição (Cabral, 2020). Contudo, em uma linha diferente, estudos sugerem que fatores hormonais, fisiológicos, ao sistema imunológico colaboram para essa diferença entre os sexos (Cardim et al., 2016).

A LV se encontra em grande parte acometendo crianças, onde um estudo realizado na Ilha de São Luís analisou 299 casos de LV, e 83,6% em eram menores de 9 anos e 54,1% em indivíduos do sexo masculino (Barbosa, et al., 2014). Dados também alcançados segundo Pimentel et al. (2021), apresentando incidência em indivíduos com idade entre 0 e 14 anos (6.870 casos; 65,88%), no qual crianças menores de 1 ano de idade representaram 14,69% dos casos.

O que demonstra que essa população se encontra em situação de risco de contaminação elevado, visto

que elas têm um contato muito frequente com locais de contaminação, principalmente em zonas rurais. Isto posto, fatores imunogenéticos, nutrição alimentar, exposição ao ar livre e ao vetor, podem influenciar esse cenário em crianças de 1 a 4 anos (Cardim et al., 2016).

O fator socioeconômico é preponderante para o estabelecimento do grande número de casos, pois segundo Lago et al. (2020), em seu estudo realizado em Itapecuru Mirim-Maranhão, demonstra que 53,5% das famílias entrevistadas possuía de 4 a 6 moradores com renda média inferior a um salário mínimo.

Nesse sentido, segundo Junior et al. (2016) evidencia que a LV como doença das minorias, e considera pobreza, destruição ambiental, ocupação e urbanização indevida dos espaços, influenciadores determinantes para o aumento dos casos.

Além disso, grande parte dos institutos de ensino agrega ações individuais de combate às doenças, sendo que sempre deixam de lado a educação popular, o que pode vir a minar ações de controle da doença (Lobo et al., 2013). Visto que essas ações individualistas impõem limitações, ocorrendo somente na residência do indivíduo e não na comunidade em geral.

3.2 Distribuição dos Flebotomíneos em áreas endêmicas no Maranhão

Dos 9 estudos abordados, 4 deles envolvem pesquisas de identificação do parasita responsável pela Leishmaniose Visceral (LV) nas espécies de flebotomíneos, 4 outros estudos identificaram a presença da Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Tegumentar (LT), sendo que somente 1 estudo identificou a presença Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Cutânea (LC) nos vetores. Em relação ao ano de publicação, 2 artigos foram publicados em 2017 e 2015 e apenas 1 artigo foi publicado em 2011, 2012, 2013, 2019 e 2021 (Tab. 2).

O objetivo dos diversos estudos envolveu uma análise sobre a distribuição dos flebotomíneos no Maranhão, assim como a identificação dos protozoários causadores da Leishmaniose nessas espécies. Foi possível notar, que grande

parte das pesquisas analisaram regiões endêmicas a LV, o que demonstrando que seu principal vetor "*Lutzomyia longipalpis*" vem tendo uma proximidade maior com os seres humanos e animais domésticos (Da Silva et al., 2015).

Os flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) são insetos ectoparasitos alimentando-se através do repasto sanguíneo, onde as fêmeas, quando infectadas, podem transmitir entre os mamíferos os protozoários causadores da doença (Alvar et al., 2012).

Sendo o principal vetor de transmissão do parasita, o flebotomíneo possui o gênero *Lutzomyia* e a espécie *Lutzomyia longipalpis* (Schimming & Silva, 2012), onde é popularmente denominado "mosquito-palha", "birigui" ou "tatuquiras" (Ministério da Saúde [MS], 2014). No Maranhão foram identificadas mais de 90 espécies, indo entre região norte e sul do estado (Rebêlo et al., 2010). Mostrando um grande índice de distribuição do inseto no local, onde fatores como esgoto a céu aberto, resíduos que acumulam água parada, são determinantes para a sua proliferação e proximidade com os cães e seres humanos.

Nesse sentido, fatores climáticos como altas temperaturas e umidade aumentam a intensidade dos focos desses invertebrados, o que pode justificar o alto número da espécie próximo a região tropical, no entanto agravantes de infraestrutura, fatores socioeconômicos e culturais acabam elevando o número de casos. O clima é caracterizado por elevadas temperaturas, variando pouco ao longo do ano com precipitação anual excede 1.200 mm, ocorrendo principalmente entre Dezembro e Julho (Guimarães-E-Silva et al., 2012).

Tabela 2. Artigos de pesquisa incluídos nas informações da revisão “Distribuição dos Flebotomíneos em áreas endêmicas no Maranhão”.

Autor	Tipo de produção/ano	Revista	Tipo de Estudo Epidemiológico	Objetivos	Título
Da Silva L et al.	Artigo/2015	Revista de Patologia Tropical	Observacional Analítico Ecológico	Foram objetos deste estudo a riqueza, a abundância relativa e a frequência mensal das espécies de flebotomíneos (<i>Diptera, Psychodidae</i>) em uma área urbana do município de Codó, estado do Maranhão, que registra elevada prevalência de leishmaniose visceral.	Flebotomíneos (<i>Diptera, Psychodidae</i>) Em Focos Urbanos de Leishmaniose Visceral no Estado Do Maranhão, Brasil
Guimarães-E-Silva A et al.	Artigo/2012	Artigo Original	Observacional Analítico Ecológico	Neste estudo, descrevemos a ocorrência de flebotomíneos em áreas urbanas de Caxias, estado do Maranhão, onde foram relatados casos autóctones de leishmaniose visceral (calazar) e leishmaniose tegumentar.	Artigo Original The Occurrence Of Phlebotomines (<i>Diptera Psychodidae</i>) In A Leishmaniasis-Endemic Area 1 Ocorrência De Flebotomíneos (<i>Diptera Psychodidae</i>) Em Área Endêmica De Leishmanioses
Felipe I et al.	Artigo/2011	Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	Observacional Analítico Coorte	Neste estudo, examinamos a infecção por <i>Leishmania chagasi</i> no soro sanguíneo de humanos e Canis familiaris e da <i>Leishmania sp</i> natural. taxa de infecção no vetor flebotomíneo, <i>Lutzomyia longipalpis</i> .	Leishmania infection in humans, dogs and sandflies in a visceral leishmaniasis endemic area in Maranhão, Brazil
Nascimento M et al.	Artigo/2013	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Observacional Analítico Ecológico	Neste artigo relatamos a ecologia de <i>Lutzomyia longipalpis</i> no município de Caxias, localizado na zona leste do Estado do Maranhão, Brasil e destacar sua distribuição sazonal e geográfica por ambiente. Além disso, discutimos a <i>Leishmania</i> natural infecção e sua relação com a leishmaniose visceral.	Spatial dynamics of urban populations of <i>Lutzomyia longipalpis</i> (<i>Diptera: Psychodidae</i>) in Caxias, State of Maranhão, Brazil
Fonteles R et al.	Artigo/2017	Journal of Medical Entomology	Observacional Analítico Ecológico	Os objetivos do presente estudo foram determinar a taxa de infecção natural por <i>Leishmania spp.</i> e o repasto sanguíneo em espécies de flebotomíneos capturadas na região.	Detection of <i>Leishmania</i> DNA and Blood Meal Identification in Sand Flies (<i>Diptera: Psychodidae</i>) From Lençóis Maranhenses National Park Region, Brazil
Guimarães-E-Silva A et al.	Artigo/2017	PLoS ONE	Observacional Analítico Ecológico	Os objetivos do estudo foram determinar as preferências de alimentação sanguínea dos flebotomíneos e identificar espécies de <i>Leishmania</i> que infectaram flebotomíneos em Caxias, Maranhão, Brasil, área altamente endêmica para leishmaniose.	Leishmania infection and blood food sources of phlebotomines in an area of Brazil endemic for visceral and tegumentary
Ribeiro da Silva R et al.	Artigo/2019	Journal of Medical Entomology	Observacional Analítico Ecológico	Neste estudo analisamos a composição de espécies, a riqueza e a abundância mensal e sazonal de flebotomíneos em uma área urbana, município de Caxias, estado do Maranhão, endêmico para leishmaniose visceral e tegumentar americana.	Occurrence of Phlebotominae (<i>Diptera: Psychodidae</i>) in Urban Leishmaniasis Transmission Foci in North-Eastern Brazil
Pereira Filho A et al.	Artigo/2015	Parasites and Vectors	Observacional Analítico Ecológico	Este estudo teve como objetivo avaliar a composição, abundância, riqueza de espécies e distribuição sazonal de flebotomíneos na região e determinar a constância da população de insetos.	An ecological study of sand flies (<i>Diptera: Psychodidae</i>) in the vicinity of Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Brazil
Silva R et al.	Artigo/2021	Journal of Medical Entomology	Experimental Analítico Ecológico	Neste estudo, descrevemos um método para o cultivo de <i>Lu. longipalpis</i> em condições de laboratório (10 gerações) provenientes de populações naturais amostradas em região de alta endemicidade para leishmaniose visceral no estado de Maranhão, Nordeste do Brasil.	Maintenance and Productivity of a <i>Lutzomyia longipalpis</i> (<i>Diptera: Psychodidae</i>) Colony from an Area Endemic for Visceral and Cutaneous Leishmaniasis in Northeastern Brazil

Em vista disso, devido a fatores de assimilação de grande parte da fauna local transformando-a em zonas rurais, incide em contatos com grande frequência com o flebotomíneo transmissor da doença, além de atividades culturais que são realizadas pelos povos que vivem nessas regiões. Entretanto, o movimento populacional proporciona a introdução do parasito nas áreas livres ou com baixa situação endêmicas (Furtado et al., 2015).

Distribuição de Coinfecção HIV-Leishmaniose Visceral no Maranhão

Dos 3 estudos abordados, 2 deles trata-se de pesquisas epidemiológicas na população maranhense relacionadas a coinfecção HIV-Leishmania Visceral, enquanto 1 deles se trata de uma revisão sistemática de literatura sobre a coinfecção HIV-Leishmania Visceral. Essas produções foram publicadas em 2018, 2017 e 2013, com o objetivo de investigar a ocorrência dessas coinfecções, além de identificar os principais desafios enfrentados pelo sistema de saúde pública (Tab. 3).

Contudo, um cenário inusitado também abrange uma certa parcela da população, pois a LV foi registrada em 54,8% dos municípios maranhenses, enquanto houve casos de Aids em 64,1%4, ocasionado uma coinfecção LV-HIV em 31 casos documentados em 2000 a 2005 (Ministério da Saúde [MS], 2009).

Grande parte do vírus se encontra em jovens, o que, aliado às áreas de sobreposição das duas doenças, cresce a possibilidade de coinfecção da HIV-LV, onde a LV se apresenta como uma infecção oportunista (Carvalho et al., 2013).

Baseado nisso, a atenção dos infectados às localidades na qual ambas as doenças incidem, fortalecendo o cuidado individual, onde adotar medidas de prevenção para ambas as infecções se torna imprescindível para a melhora desse cenário a longo prazo. Desta forma, a participação dos agentes de saúde que trabalham nesses locais endêmicos, deve ser atenta, devido aos casos de coinfecção (Carvalho et al., 2013).

Tabela 3. Artigos de pesquisa incluídos nas informações da revisão “Distribuição de Coinfecção HIV-Leishmaniose Visceral no Maranhão”.

Autor	Tipo de produção/ano	Revista	Tipo de Estudo Epidemiológico	Objetivos	Título
Carvalho F et al.	Artigo/2013	Ciência & Saúde Coletiva	Experimental Analítico Ecológico	O objetivo é descrever aspectos epidemiológicos dos indivíduos HIV positivo e investigar a ocorrência de coinfecção HIV-Leishmania.	Perfil epidemiológico dos indivíduos HIV positivo e coinfecção HIV-Leishmania em um serviço de referência em São Luís, MA, Brasil
Viana G et al.	Artigo/2017	Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	Observacional Analítico Caso-Controle	O objetivo deste estudo foi analisar aspectos epidemiológicos e clínicos de pacientes com LV com e sem HIV/AIDS.	Epidemiological profile of patients co-infected with visceral leishmaniasis and HIV/AIDS in northeast, Brazil
Fontoura I et al.	Artigo/2018	Parasitology	Observacional Analítico Metanálises	Realizar uma revisão sistemática da literatura disponível no PubMed, Scielo e Lilacs relacionada à LVH associada à coinfecção pelo HIV, buscando analisar aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais.	Erratum: Epidemiological, clinical and laboratory aspects of human visceral leishmaniasis (HVL) associated with human immunodeficiency virus (HIV) coinfection: a systematic review

Ao entender que por meio de estratégias e planos de ações voltados a promoção da saúde, facilita traçar medidas de controle da LV, a fim de minimizá-los ou saná-los (Lago et al., 2020), junto com a vigilância das espécies de flebotomíneos, principalmente nos meses de maior incidência e utilizando de meios de controle populacional quando necessário (Da Silva et al., 2015).

Dessa forma, o monitoramento de viagens envolvendo cães para áreas endêmicas, no qual programas de controle de natalidade para cães e o tratamento para esses animais infectados, além das campanhas de combate a LV (Sales et al., 2017).

Portanto, por ser uma região endêmica, acaba por abarcar diversos casos da doença, apesar grande taxa de cura, são necessárias tentativas de reduzir o número de casos, sendo que em décadas anteriores já foi bem maior, atualmente acontecem pequenos picos de crescimento, onde é necessário manter um controle na situação epidemiológica da LV no estado.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o Maranhão apresenta um cenário epidemiológico ainda bem ativo, onde a literatura aponta picos de aumento casos em alguns anos principalmente após o fim da década de 90, mas em geral, acaba se mantendo estável, apresentando reduções significativas. Porém a adaptação da doença para o ambiente urbano é notável, em vista que o número de cães infectados vem crescendo nos últimos anos, aumentando a circulação da doença no estado.

A análise referente à população maranhense demonstrou que casos de LV acabam se concentrando no sexo masculino, em grupos mais jovens. Sendo assim, todos os objetivos programados pela pesquisa foram sanados, entretanto o número de trabalhos na área ainda é muito escasso, principalmente nos últimos anos, tornando necessário que mais iniciativas e revisões sejam feitas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- Alvar, J., Vélez, I. D., Bern, C., Herrero, M., Desjeux, P., Cano, J., Jannin, J., Boer, M. den, & the WHO Leishmaniasis Control Team. (2012). Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS One*, 7(5), e35671. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035671>
- Barbosa, D. S., Belo, V. S., Rangel, M. E. S., & Werneck, G. L. (2014). Spatial analysis for identification of priority areas for surveillance and control in a visceral leishmaniasis endemic area in Brazil. *Acta Tropica*, 131, 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.12.002>
- Cabral, É. N. B. (2020). *Análise territorial da leishmaniose visceral humana na Ilha do Maranhão*. <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/21197>
- Cardim, M. F. M., Guirado, M. M., Dibo, M. R., & Chiaravalloti Neto, F. (2016). Visceral leishmaniasis in the state of Sao Paulo, Brazil: spatial and space-time analysis. *Revista de saude publica*, 50(0). <https://doi.org/10.1590/s1518-8787.2016050005965>
- Carvalho, F. L., Aires, D. L. S., Segunda, Z. F., Azevedo, C. M. P. e. S. de, Corrêa, R. da G. C. F., Aquino, D. M. C. de, & Caldas, A. de J. M. (2013). Perfil epidemiológico dos indivíduos HIV positivo e coinfeção HIV-Leishmania em um serviço de referência em São Luís, MA, Brasil. *Ciencia & saude coletiva*, 18(5), 1305–1312. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232013000500015>
- Da Costa, A. P., Costa, F. B., Soares, H. S., Ramirez, D. G., de Carvalho Araújo, A., da Silva Ferreira, J. I. G., Tonhosolo, R., Dias, R. A., Gennari, S. M., & Marcili, A. (2015). Environmental factors and ecosystems associated with canine visceral leishmaniasis in northeastern Brazil. *Vector Borne and Zoonotic Diseases (Larchmont, N.Y.)*, 15(12), 765–774. <https://doi.org/10.1089/vbz.2015.1866>
- Da Silva, E. L., Campos Júnior, M., Monteiro, S. G., Costa, G. C., Magalhães, A. L. P., Santos, M. D. C., Caldas, A. J. M., & Pimentel, M. M. G. (2015). Levels of mannose-binding lectin in individuals with visceral leishmaniasis in the north-east region of Brazil. *Genetics and Molecular Research: GMR*, 14(4), 19094–19101. <https://doi.org/10.4238/2015.December.29.18>

- Da Silva, L. B., De Aquino, D. M. C., Leonardo, F. S., Guimarães e Silva, A. S., Melo, M. N., Rebêlo, J. M. M., & Pinheiro, V. C. S. (2015). FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA, PSYCHODIDAE) EM FOCOS URBANOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL NO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL. *Revista de patologia tropical*, 44(2). <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i2.36649>
- Felipe, I. M. A., Aquino, D. M. C. de, Kuppinger, O., Santos, M. D. C., Rangel, M. E. S., Barbosa, D. S., Barral, A., Werneck, G. L., & Caldas, A. de J. M. (2011). Leishmania infection in humans, dogs and sandflies in a visceral leishmaniasis endemic area in Maranhão, Brazil. *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 106(2), 207–211. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762011000200015>
- Fonteles, R. S., Pereira Filho, A. A., Moraes, J. L. P., Pereira, S. R. F., Rodrigues, B. L., & Rebêlo, J. M. M. (2018). Detection of Leishmania DNA and blood meal identification in sand flies (Diptera: Psychodidae) from lençois maranhenses National Park region, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 55(2), 445–451. <https://doi.org/10.1093/jme/tjx230>
- Fontoura, I. G., Barbosa, D. S., de Andrade Paes, A. M., Santos, F. S., Neto, M. S., Fontoura, V. M., Lopes Costa, J. M., & Abreu Silva, A. L. (2018). Epidemiological, clinical and laboratory aspects of human visceral leishmaniasis (HVL) associated with human immunodeficiency virus (HIV) coinfection: a systematic review – CORRIGENDUM. *Parasitology*, 145(14), 1819–1819. <https://doi.org/10.1017/s0031182018001166>
- Furtado, A. S., Nunes, F. B. B. de F., Santos, A. M. dos, & Caldas, A. de J. M. (2015). Análise espaço-temporal da leishmaniose visceral no estado do Maranhão, Brasil. *Ciencia & saude coletiva*, 20(12), 3935–3942. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152012.01672015>
- Gama, M. E. A., Gomes, C. M. de C., Silveira, F. T., Laurenti, M. D., Goncalves, E. da G., Silva, A. R. da, & Corbett, C. E. P. (2013). Severe visceral leishmaniasis in children: the relationship between cytokine patterns and clinical features. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 46(6), 741–745. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0203-2013>
- Guimarães-E-Silva, A. S., Leonardo, F. S., Costa, E. R. S., Alcântara, S. H., Pinheiro, V. C. S., & Rebêlo, J. M. M. (2012). The occurrence of Phlebotomines (Diptera Psychodidae) in a leishmaniasis endemic area. *Revista Paraense de Medicina*. 0101-5907.
- Guimarães-E-Silva, A. S., Silva, S. de O., Ribeiro da Silva, R. C., Pinheiro, V. C. S., Rebêlo, J. M. M., & Melo, M. N. (2017). Leishmania infection and blood food sources of phlebotomines in an area of Brazil endemic for visceral and tegumentary leishmaniasis. *PLoS One*, 12(8), e0179052. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179052>
- Junior, A. R. G., Brasil, G. V. S., Ferreira, L. C., Rodrigues, Z. M. R., & Júnior, J. A. (2016). Análise de casos de Leishmaniose Visceral utilizando técnicas de geoprocessamento. *XV Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS)*. biblio-906706.
- Lago, R. J. M., Aquino, D. M. C., Sousa, I. D. B., Albuquerque, L. P. A., & Moraes, F. C. (2020). Aspectos epidemiológicos de uma área endêmica para Leishmaniose visceral em um município no Maranhão, Brasil. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*. biblio-1247761.
- Lima, R. S. C., Oliveira, M. R., Albuquerque, B. A., Conceição, H. N., Pereira, B. M., Ximenes, J. da C., & Câmara, J. T. (2020). Epidemiological and spatial clinical profile of visceral leishmaniasis in an endemic area of the state of Maranhão, Brazil. *Mundo da saude (1995)*, 44, e1822019. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.202044171182>
- Lobo, K. dos S., Bezerra, J. M. T., Brito, L. M. de O., Silva, J. S. da, & Pinheiro, V. C. S. (2013). Conhecimentos de estudantes sobre Leishmaniose Visceral em escolas públicas de Caxias, Maranhão, Brasil. *Ciencia & saude coletiva*, 18(8), 2295–2300. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232013000800013>
- Macau, W. L., Cortez de Sá, J., da Silva, A. P. de C., Rocha, A. L., Mondêgo-Oliveira, R., de Andrade, F. H. E., Cunha, C. M., Calabrese, K. da S., & Abreu-Silva, A. L. (2017). Main lesions in the central nervous system of dogs due to Leishmania infantum infection. *BMC Veterinary Research*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1174-5>
- Ministério da Saúde. (2009). *Boletim Epidemiológico/ SINAN-Programa Estadual de DST/Aids*. Secretaria de Estado da Saúde. Secretaria Adjunta Assistência à Saúde. <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2021/boletim-epidemiologico-especial-hiv-aids-2021.pdf>

- Ministério da Saúde. (2019). *Guia de Vigilância em Saúde: volume único*. (3a ed.). Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_3ed.pdf
- Ministério da Saúde. (2014). *Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral*. Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância Epidemiológica. https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf
- Moura, G. S., Santos, A. M. dos, Aquino, D. M. C. de, Silva, A. A. M. da, & Caldas, A. de J. M. (2012). Factors associated with asymptomatic infection in family members and neighbors of patients with visceral leishmaniasis. *Cadernos de Saude Publica*, 28(12), 2306–2314. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2012001400009>
- Nascimento, M. do D. S. B., Silva, M. H., Viana, G. M. de C., Leonardo, F. S., Bezerra, G. F. de B., Guimaraes e Silva, A. S., Soares, V. C. P., Pereira, S. R. F., Rebelo, J. M. M., & Brazil, R. P. (2013). Spatial dynamics of urban populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Caxias, State of Maranhão, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 46(5), 555–559. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0150-2013>
- Neves, D. P. (2016). *Parasitologia Humana* (13a ed.). Atheneu.
- Nogueira, R. A., Lira, M. G. S., Santos, S. I. P., Mondêgo-Oliveira, R., Andrade, F. H. E. de, Sousa, E. M. de, Barbosa, D. S., Abreu-Silva, A. L., & Carvalho, R. C. (2021). 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 [Brazilian journal of veterinary parasitology]*, 30(1). <https://doi.org/10.1590/s1984-29612021015>
- Pereira Filho, A. A., Bandeira, M. da C. A., Fonteles, R. S., Moraes, J. L. P., Lopes, C. R. G., Melo, M. N., & Rebêlo, J. M. M. (2015). An ecological study of sand flies (Diptera: Psychodidae) in the vicinity of Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Brazil. *Parasites & Vectors*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-015-1045-5>
- Pimentel, K. B. A., Oliveira, R. S., Aragão, C. F., Aquino Júnior, J., Moura, M. E. S., Guimarães-e-Silva, A. S., Pinheiro, V. C. S., Gonçalves, E. G. R., & Silva, A. R. (2024). Prediction of visceral leishmaniasis incidence using the Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average model (SARIMA) in the state of Maranhão, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 84. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.257402>
- Ponte, C. B., Souza, N. C., Cavalcante, M. N., Barral, A. M. P., Aquino, D. M. C. de, & Caldas, A. de J. M. (2011). Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44(6), 712–721. <https://doi.org/10.1590/s0037-86822011005000059>
- Rebêlo, J. M. M., Rocha, R. V. da, Moraes, J. L. P., Silva, C. R. M. da, Leonardo, F. S., & Alves, G. A. (2010). The fauna of phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in different phytogeographic regions of the state of Maranhão, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(3), 494–500. <https://doi.org/10.1590/s0085-56262010000300022>
- Ribeiro da Silva, R. C., Guimarães e Silva, A. S., da Silva Sousa, S. S., Bezerra, J. M. T., Macário Rebêlo, J. M., & Pinheiro, V. C. S. (2019). Occurrence of phlebotominae (Diptera: Psychodidae) in urban leishmaniasis transmission foci in north-eastern Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 56(1), 247–253. <https://doi.org/10.1093/jme/tjy182>
- Sales, D. P., Chaves, D. P., Martins, N. dos S., & Silva, M. I. S. (2017). Aspectos Epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina e Humana no Estado do Maranhão, Brasil (2009-2012). *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 24(3), 144–150. <https://doi.org/10.4322/rb-cv.2017.028>
- SCHIMMING, B. C., & SILVA, J. R. C. P. (2012). Leishmaniose Visceral Canina – Revisão de literatura. *Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 10(19), 1-17.
- Silva, R. C. R. da, Cruz, L. N. P. D., Coutinho, J. M. da S., Fonseca-Alves, C. E., Rebêlo, J. M. M., & Pereira, S. R. F. (2021). Experimental transmission of *Leishmania (Leishmania) amazonensis* to immunosuppressed mice through the bite of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) results in cutaneous leishmaniasis. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 63, e81. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202163081>

Viana, G. M. C., Nascimento, M. D. S. B., Diniz Neto, J. A., Rabelo, E. M. F., Binda Júnior, J. R., Santos Júnior, O. M., Santos, A. C., Galvão, C. S., & Guimarães, R. S. (2011). Anti-Leishmania titers and positive skin tests in patients cured of kala-azar. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 44(1), 62–65. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2010007500134>

Viana, G. M. de C., Nascimento, M. do D. S. B., Rabelo, É. M. F., Diniz Neto, J. A., Binda Júnior, J. R., Galvão, C. de S., Santos, A. C. dos, Santos Júnior, O. M., Oliveira, R. A. S. de, & Guimarães, R. S. (2011). Relationship between rainfall and temperature: observations on the cases of visceral leishmaniasis in São Luis Island, State of Maranhão, Brazil. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44(6), 722–724. <https://doi.org/10.1590/s0037-86822011000600013>

Viana, G. M. de C., Silva, M. A. C. N. da, Garcia, J. V. de S., Guimarães, H. D., Arcos Júnior, G. F., Santos, A. V. A., Paixão, P. V. da, Nascimento, M. do D. S. B., & Galvão, C. de S. (2017). Epidemiological profile of patients co-infected with visceral leishmaniasis and HIV/AIDS in Northeast, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 50(5), 613–620. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0494-2017>

World Health Organization. (2019). *Leishmaniasis*. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>