



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CURSO DE CIÊNCIAS NATURAIS - CAMPUS CODÓ

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LEISHMANIOSES E ESPÉCIES DE
FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA, PSYCHODIDAE) REGISTRADOS NOS MUNICÍPIOS DA
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

Orientadora: Prof^ª Dr^ª. Joelma Soares da Silva

Co-orientadora: Prof^ª Dr^ª. Antonia Suely Guimarães e Silva

Discentes: Deborah de Araújo Teixeira

Luiz Luz Aragão

CODÓ – MA

2024

DEBORAH DE ARAÚJO TEIXEIRA

LUIZ LUZ ARAGÃO

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LEISHMANIOSES E ESPÉCIES DE
FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA, PSYCHODIDAE) REGISTRADOS NOS MUNICÍPIOS DA
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

Orientadora: Prof^a Dra. Joelma Soares da Silva

Co-orientadora: Prof^a Dra. Antonia Suely Guimarães e Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,
como requisito para a obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Naturais com
habilitação em Biologia.

CODÓ – MA

2024

**DEBORAH DE ARAÚJO TEIXEIRA
LUIZ LUZ ARAGÃO**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LEISHMANIOSES E DAS ESPÉCIES DE
FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA, PSYCHODIDAE) REGISTRADOS NOS MUNICÍPIOS DA
UNIDADE REGIONAL DE SAÚDE DE CODÓ, MARANHÃO, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,
como requisito para a obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Naturais com
habilitação em Biologia.

APROVADOS EM 20/09/2024

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Prof^a Dra. Joelma Soares da Silva (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Profa. Ma. Jéssica Sobral de Aguiar
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Profa. Ma. Maxcilene da Silva de Oliveira
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Luz Aragão, Luiz.

Distribuição espacial das leishmanioses e das espécies de flebotomíneos Diptera, Psychodidae registrados nos municípios da Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, Brasil / Deborah de Araújo Teixeira, Luiz Luz Aragão. 2024.

61 p.

Coorientador(a): Antonia Suely Guimarães e Silva.

Orientador(a): Joelma Soares da Silva.

Monografia - Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Codó - Ma, 2024.

1. Doenças Endêmicas. 2. Phlebotominae. 3. Ações Antrópicas. 4. Estudo Epidemiológico. 5. . I. de Araújo Teixeira, Deborah. II. Soares da Silva, Joelma. III. Suely Guimarães e Silva, Antonia. IV Título

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada, cada um de vocês contribuiu para que este trabalho se tornasse realidade. Que ele sirva como lembrança do nosso potencial e como inspiração para os próximos desafios que a vida trará.

AGRADECIMENTOS

DEBORAH DE ARAÚJO TEIXEIRA

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, sabedoria e forças ao longo de toda essa jornada. A Ele, dedico esta conquista, reconhecendo que todos os momentos difíceis foram transformados em aprendizado e crescimento. Obrigada Senhor, por estar ao meu lado e guiar meus passos rumo a essa realização.

À Universidade Federal do Maranhão por ter me oferecido o ambiente necessário para que eu pudesse iniciar e concluir minha jornada acadêmica. Foi nesse espaço que encontrei oportunidades de crescimento pessoal e profissional, fundamentais para a concretização deste trabalho. Agradeço imensamente à minha orientadora Prof^a Dra. Joelma Soares da Silva e coorientadora Profa. Dra. Antonia Suely Guimarães e Silva, pela paciência, orientação e por sempre me guiar com sabedoria e conhecimento, essencial para a realização deste trabalho.

À minha família, em especial a minha mãe Olinda Araújo da Silva, que não mediu esforços para ver este sonho sendo realizado, suas orações foram respondidas, essa conquista é nossa “mainha”. Ao meu pai Deusdeth de Araújo Teixeira, que proveu de muitas formas para que eu pudesse alcançar a conclusão dessa graduação. A minha tia Luciana Araújo da Silva, que esteve ao meu lado, oferecendo apoio emocional e motivacional em todos os momentos. E aos demais familiares, sem vocês, esse sonho não seria possível.

Aos meus amigos, João Pedro Gomes Almeida, Luiz Luz Aragão e Rainara Oliveira Guimarães, que compartilharam dessa jornada acadêmica, oferecendo palavras de incentivo e suporte durante as dificuldades, com vocês eu aprendi o real significado de companheirismo.

Ao corpo docente do Curso de Licenciatura Interdisciplinar de Ciências Naturais/Biologia, por todo o conhecimento transmitido ao longo dos anos e por contribuírem para minha formação acadêmica e pessoal. Agradeço a todos aqueles que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho. Cada apoio, palavra de incentivo e gesto de ajuda foi fundamental ao longo dessa jornada. Mesmo os gestos mais discretos tiveram grande impacto e são lembrados com gratidão.

Porque Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas. Amém!

LUIZ LUZ ARAGÃO

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o apoio da minha família, especialmente aos meus pais Socorro de Matos Luz Aragão e João Arruda de Aragão, por todo o incentivo e auxílio nos momentos mais difíceis. À minha irmã, Vanessa Luz Aragão por sempre acreditar em meu potencial, por todo o encorajamento que me ofereceu ao longo da formação, seus gestos de carinho me deram forças para continuar. Vocês foram a base fundamental para que eu chegasse até aqui.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Joelma Soares da Silva e a coorientadora, Prof^a. Dra. Antonia Suely Guimarães e Silva por toda atenção e dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho, a sabedoria e experiência que me passaram foram essenciais para a realização deste projeto. Sou imensamente grato pela confiança depositada em mim. Agradeço também aos demais docentes e servidores da UFMA, que ao longo desses anos contribuíram com seus ensinamentos e inspiração. Cada momento com vocês foi uma oportunidade de aprendizado e crescimento, não só acadêmico, mas também pessoal e profissional.

Agradeço ao Grupo interdisciplinar em Pesquisa e Estudos Ambientais - GPEA, coordenado pelo Prof. Dr. Paulo Roberto Brasil de Oliveira Marques, pela oportunidade de participar e contribuir com as pesquisas desenvolvidas no laboratório de Química da UFMA - Codó. A experiência no GPEA (2022-2023) foi fundamental para o meu crescimento acadêmico, ampliando minha visão sobre as questões ambientais e a importância de uma abordagem interdisciplinar para entender e enfrentar os desafios relacionados ao meio ambiente. A colaboração e as discussões enriquecedoras me proporcionaram uma sólida base de conhecimento, além de me inspirarem a buscar soluções para problemas complexos.

Ao Prof. Dr. Alex de Sousa Lima, pela contribuição e parceria na elaboração dos mapas de distribuição das leishmaniose e dos flebotomíneos.

À minha turma 2020.2 de Ciência Naturais – Biologia, em especial a Beatriz Morais Correia, Deborah de Araújo Teixeira, João Pedro Gomes Almeida, Rainara Oliveira Guimarães e Társia Allays Lima Xavier, com quem compartilhei inúmeras discussões, desafios e vitórias, fica meu agradecimento pela amizade, pelas trocas de conhecimentos e pela parceria ao longo dessa caminhada. E aos estudantes e escolas onde tive a oportunidade de estagiar e vivenciar a prática do ensino de ciências e biologia. Esses momentos foram fundamentais para o meu desenvolvimento como futuro educador e fortaleceram ainda mais minha paixão pelo ensino.

Os autores agradecem, ainda, à Unidade Regional de Saúde de Codó (URSC), a Secretaria Municipal de Saúde de Codó, Maranhão, pela disponibilidade dos dados referentes às leishmanioses e espécies de flebotomíneos e às equipes de entomologia dos municípios que compõem a URSC, em especial, ao técnico Francisco dos Santos Leonardo pelo auxílio e dedicação durante a pesquisa.

“Eis se ergue o vento!... Há que tentar viver!”

Paul Valéry

RESUMO

As leishmanioses, endêmicas no Brasil e no Maranhão, manifestam-se principalmente nas formas visceral e tegumentar. Causadas por protozoários do gênero *Leishmania* sp. e transmitidas por flebotomíneos fêmeas, essas doenças têm maior risco de transmissão devido à adaptação dos vetores ao ambiente peridomiciliar e à sua alimentação de sangue de animais domésticos, especialmente cães, aumentando o risco de casos em humanos. Esse estudo objetivou, principalmente, conhecer a distribuição espacial das leishmanioses e as espécies de flebotomíneos no período de 2008 a 2020 nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó/URSC, Maranhão, Brasil. O estudo foi realizado nos municípios de Alto Alegre do Maranhão, Codó, Coroatá, Peritoró, São Mateus do Maranhão e Timbiras, que fazem parte URSC. Foram utilizados dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) para tabulação dos dados referentes à LV e LT. Quanto aos flebotomíneos, foram utilizados os resultados não publicados coletados pela equipe dos Laboratórios Municipais de Entomologia da URSC nas atividades de campo, onde houve registro de casos de leishmanioses. Os dados foram georreferenciados e analisados temporal e espacialmente. Foram registrados 577 casos de LV e 488 de LT na URSC, e os maiores números de casos registrados para LV foi nos anos de 2013 e 2017 e para LT 2011 e 2015. Quanto aos estudos dos flebotomíneos, foram registradas de 22 espécies de flebotomíneos pertencentes a nove gêneros: *Bichromomyia*, *Brumptomyia*, *Evandromyia*, *Lutzomyia*, *Micropygomyia*, *Nyssomyia*, *Psathyromyia*, *Pintomyia* e *Sciopemyia*, sendo as mais abundantes *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani*. A maior frequência e presença de *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* evidencia a necessidade de monitoramento contínuo e ações preventivas e de controle para redução dos casos de LV e LT nos seis municípios que compõem a URSC.

Palavras-chave: Doenças endêmicas, phlebotominae, ações antrópicas, estudo epidemiológico.

ABSTRACT

Leishmaniasis is an endemic disease in Brazil and in the state of Maranhão, where the clinical forms are mainly visceral leishmaniasis and tegumentary leishmaniasis. They are caused by protozoa of the genus *Leishmania* and are transmitted by female phlebotomines, which have adapted to the peridomestic environment and have the blood of domestic animals, especially dogs, as their food source, increasing the risk of cases in humans. The main aim of this study was to understand the spatial distribution of leishmaniasis and the species of sandflies between 2008 and 2020 in the municipalities that make up the Codó/URSC Regional Health Unit. This study was carried out in the state of Maranhão, located in the northeast of Brazil, in the municipalities that make up the Codó Regional Health Unit, Maranhão/URSC (Alto Alegre do Maranhão, Codó, Coroatá, Peritoró, São Mateus do Maranhão and Timbiras) using secondary data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN) to tabulate data on VL and TL. As for phlebotomines, we used the unpublished results collected by the URSC Municipal Entomology Laboratories team during field activities, where leishmaniasis cases were recorded. The data was georeferenced and analyzed temporally and spatially. A total of 577 cases of VL and 488 of LT were recorded in the URSC, with the highest numbers of cases recorded for VL in 2013 and 2017 and for LT in 2011 and 2015. As for the studies of phlebotomines, 22 species of phlebotomine belonging to nine genera were recorded: *Bichromomyia*, *Brumptomyia*, *Evandromyia*, *Lutzomyia*, *Micropygomyia*, *Nyssomyia*, *Psathyromyia*, *Pintomyia* and *Sciopemyia*, the most abundant being *Lu. longipalpis* and *Ny. whitmani*. The greater frequency and presence of *Lu. longipalpis* and *Ny. whitmani* highlights the need for continuous monitoring and preventive and control actions to reduce cases of VL and TL in the six municipalities that make up the URSC.

Key words: Endemic diseases, Phlebotominae, anthropogenic actions, epidemiological study.

SUMÁRIO

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2. OBJETIVOS.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.1 Área de estudo	20
3.2 Tipo de estudo	21
3.3 Coleta dos Dados referentes aos casos de leishmanioses.....	21
3.5 Elaboração dos mapas de distribuição das leishmanioses e dos flebotomíneos.....	22
4. ANÁLISES DOS DADOS.....	23
5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	23
6. RESULTADOS	23
7. DISCUSSÃO.....	41
7.1 Leishmaniose visceral	41
7.2 Leishmaniose tegumentar.....	42
7.3 Espécies de Flebotomíneos.....	44
8. CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXO.....	59

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Representação das fases do ciclo biológico dos flebotomíneos com as seguintes fases: ovos, larvas, pupa e adultos (fêmea).....17
- Figura 2** - Dimorfismo sexual em flebotomíneos, com detalhes para a genitália. A esquerda um flebotomíneo macho e a direita uma fêmea.....18
- Figura 3** - Mapa de localização dos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, Brasil..... 20
- Figura 4.** Casos de leishmaniose visceral confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020..... 24
- Figura 5.** Distribuição espacial dos casos de leishmaniose visceral nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, no período de 2008 a 2020..... 24
- Figura 6.** Casos de leishmaniose visceral por faixa etária, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....25
- Figura 7.** Casos de leishmaniose visceral por escolaridade, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....26
- Figura 8.** Casos de leishmaniose visceral por raça/cor, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....27
- Figura 9.** Casos de leishmaniose visceral por sexo, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....27
- Figura 10.** Casos de leishmaniose tegumentar confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....28
- Figura 11.** Distribuição espacial dos casos de leishmaniose tegumentar nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, no período de 2008 a 2020.....29
- Figura 12.** Casos de leishmaniose tegumentar por faixa etária, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....30
- Figura 13.** Casos de leishmaniose tegumentar por escolaridade, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....31

Figura 14. Casos de leishmaniose tegumentar por raça, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....31

Figura 15. Casos de leishmaniose tegumentar por sexo, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.....32

Figura 16. Distribuição espacial de flebotomíneos pertencentes às espécies *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* coletadas nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, de 2008 a 2020.....34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Total de espécies de flebotomíneos coletadas no período de 2008-2020, nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão.....33

Tabela 2. Espécie de flebotomíneos coletados nos municípios que compõem a Unidade Regional de Codó, Maranhão, no período de 2008 a 2020.....36

Tabela 3. Espécie de flebotomíneos coletados nos municípios que compõem a Unidade Regional de Codó quanto a presença no intradomicílio e peridomicílio, Maranhão, no período de 2008 a 2020.....39

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As leishmanioses são antropozoonoses, está entre as seis principais doenças tropicais negligenciadas, com mais de 12 milhões de pessoas infectadas, 0,9 milhão de casos novos a cada ano e 30 mil óbitos (WHO, 2022).

A transmissão ocorre a partir da hematofagia praticada pelos flebotomíneos fêmeas que transmitem protozoários unicelulares flagelados para hospedeiros vertebrados que podem ser animais domésticos, silvestres e o homem, o qual é responsável pelo desenvolvimento das formas clínicas da doença. Os parasitas agentes etiológicos das leishmanioses pertencentes à ordem Kinetoplastida, à família Trypanosomatidae, gênero *Leishmania* (Ross, em 1903) (ALVAR et al., 2012; ESTUMANO; SÁ; MACÊDO, 2020; BRASIL/SVS/MS, 2021; PAHO/WHO, 2023).

Existem três principais formas clínicas da leishmaniose: leishmaniose visceral (LV), leishmaniose tegumentar (LT) e mucocutânea, além de outras manifestações mais raras que incluem leishmaniose dérmica pós-calazar, leishmaniose cutânea difusa e a leishmaniose cutânea disseminada. As variadas formas diferem em sinais, sintomas e grau de morbidade e mortalidade (DESJEUX, 2004; BARRETT & CROFT, 2012) e o resultado clínico da infecção em humanos é determinado pela espécie de *Leishmania*, fatores de virulência do vetor e a resposta imune do hospedeiro (AMEEN, 2010).

Globalmente, as leishmanioses apresentam ampla distribuição, identificadas em cerca de 98 países, predominantemente em áreas tropicais e subtropicais. No Brasil, são doenças de notificação compulsória na Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) das quais decorrem as ações de vigilância em saúde (BRASIL, 2007; BRASIL, 2014). No território brasileiro, as leishmanioses representam um desafio significativo para a saúde pública, dada a sua elevada incidência anual, abrangente distribuição geográfica e a complexidade associada ao seu controle (BRASIL, 2022).

A leishmaniose visceral, conhecida como calazar, é uma doença infecciosa parasitária sistêmica grave e crônica causada pelo protozoário *Leishmania (Leishmania) infantum* (Nicole, 1908), que tem seu ciclo complexo envolvendo um inseto, o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912), principal vetor da doença no Brasil, e o cão *Canis familiaris* - (Linnaeus, 1758), que além de ser acometido pela doença, é o principal reservatório no domicílio e peridomicílio (BRASIL, 2019; LUZ et al., 2021). A LV tem ampla distribuição global, sendo considerada a terceira doença transmitida por vetores mais relevante mundialmente. Afetando cerca de 200 milhões de pessoas em

75 países, porém, 90% dos casos da doença são reportados em sete países: Brasil, Índia, Sudão do Sul, Sudão, Etiópia, Quênia e Somália (BRASIL, 2020; LUZ et al., 2021).

A LV está amplamente disseminada no Brasil, com a maior incidência de casos humanos concentrada nas Regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste. E a região Nordeste contribui com mais da metade de todos os casos da doença no país, sendo os estados do Maranhão, Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí registram a maior incidência e nos últimos anos a prevalência significativa de casos na região Nordeste enfatiza a relevância e a notável disseminação geográfica da doença nessa região (BRASIL, 2022).

A LT é uma doença de caráter zoonótico que afeta tanto humanos quanto diversas espécies de animais silvestres e domésticos. Apresentando-se de maneira polimórfica, pode manifestar-se de diferentes formas clínicas, incluindo a cutânea localizada, caracterizada por úlceras indolores únicas ou múltiplas, a forma mucocutânea que afeta as regiões nasofaríngeas, a disseminada com múltiplas úlceras cutâneas resultantes da disseminação hematogênica ou linfática, e, por fim, a forma nodular não ulcerada. Essa diversidade nas manifestações destaca a complexidade e variabilidade da LT, representando um desafio para diagnóstico e tratamento adequados (COUTINHO et al., 1987; PASSOS et al., 2001; BRASIL, 2007; NEVES, 2016).

No Brasil, a LT está presente em todo o território nacional, evidenciando sua distribuição abrangente, dessa forma, requer atenção especial devido à sua magnitude e ameaça por causar deformidades, resultando em impactos psicológicos, sociais e econômicos. Dada a complexidade dessa condição dermatológica, é crucial adotar projetos de políticas públicas voltadas para prevenção e controle das leishmanioses (BRASIL, 2022).

O cenário epidemiológico das leishmanioses visceral e tegumentar no estado do Maranhão, em 2022, representou 1.684 casos de leishmaniose visceral (LV) reportados no Brasil, 731 são registrados para a região Nordeste e destes, 225 foram autóctones do estado do Maranhão (BRASIL, 2022). Quanto aos casos de LT, nesse mesmo período foram registrados 12.878 no Brasil, sendo 2.965 para a região Nordeste, destes, 1.553 para o estado do Maranhão (BRASIL, 2022).

Quando trata-se dos vetores das leishmanioses, os flebotomíneos, são insetos pertencentes à ordem Diptera, família Psychodidae e subfamília Phlebotominae são de grande relevância médica/veterinária. Estes insetos são bastante estudados, por ser responsáveis pela veiculação de vários agentes patogênicos de agravos como: arboviroses, bartoneloses, e principalmente as leishmanioses, consideradas as mais importantes protozoonoses causadas pelo gênero *Leishmania sp.* (FORATTINI, 1973; RASSI et al., 2012; COURA, 2013).

Morfológicamente, os flebotomíneos, são pequenos dípteros, com o corpo e as asas coberto por pilosidade, com presença de cerdas de coloração variada, asas lanceoladas e nervuras paralelas, pernas longas e delgadas, apresentam de 1,5 a 3,0 milímetros de comprimento na fase adulta, com dois pares de asas, que, por meio destas, realiza voo curtos e baixos, caracterizado por saltos na superfície, e o raio de ação pode alcançar até 200 metros (ALEXANDER, 1987; GALATI, 2003), sendo que a espécie *Lu. longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) pode se dispersar por até 500 metros (MORRISON, 1993).

Quanto ao ciclo de vida, assim como grande parcela dos dípteros, os flebotomíneos sofrem metamorfose completa durante seu desenvolvimento, são holometábolos, pois passam pelas fases de ovo, quatro estádios larvários (L1, L2, L3, L4), pupa e adulto, onde cada espécie possui um determinado tempo de desenvolvimento entre cada estágio, que pode ser influenciado pelas condições climáticas, ambientes com muita ou pouca matéria orgânica em decomposição e fonte alimentar (SHERLOCK, 2003; COSTA e SOUZA, 2018) (Figura 1).

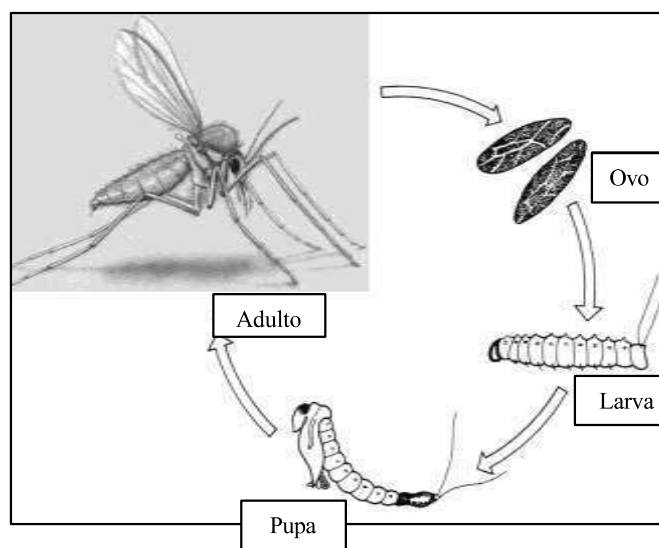


Figura 1. Representação das fases do ciclo biológico dos flebotomíneos com as seguintes fases: ovos, larvas, pupa e adultos (fêmea).

Fonte: <https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/phlebotominae>.

As fêmeas geralmente depositam os ovos em solo rico em matéria orgânica, de preferência em habitats com suportável teor de umidade. Uma fêmea adulta é capaz de realizar uma postura de dois a 80 ovos, com média de 28 ovos, e esses eclodem num período aproximado de oito dias (FORATTINI, 1973; AZEVEDO et al., 2011; BASTOS, 2014). As larvas são pequenas, de cor esbranquiçada, e possuem fisionomia vermiforme e são exclusivamente terrestres, onde a umidade

e matéria orgânica em decomposição, são as principais exigências para o desenvolvimento das formas imaturas (BRAZIL; BRAZIL, 2003; TANURE, 2017). Em geral, as larvas, apresentam-se sob quatro estádios larvares e assim que eclodem já se inicia a alimentação em matéria orgânica. Já a fase seguinte, é a de pupa, com o período de desenvolvimento em torno de 10 a 20 dias, ficando aderida a um substrato até o momento da eclosão (FERRO et al., 1998; LEITE; WILLIAMS, 1997).

Os flebotomíneos adultos possuem hábitos noturnos e crepusculares, com algumas espécies ativas durante o dia, são encontrados em ecótopos naturais, ambientes úmidos e escuros como em fendas de cavernas, abrigos de animais, arbustos, frestas de árvores e em peridomicílios (RANGEL; LAINSON, 2003). Apresentam dimorfismo sexual evidente, os machos alimentam-se de seiva de plantas, e as fêmeas, além de ingerirem seiva vegetal, também realizam o processo de hematofagia para garantirem sua sobrevivência e maturação dos ovos (KILLICK-KENDRICK, 1999; FORATTINE, 1973; SHIMABUKURO; GALATI, 2011). As principais diferenças entre machos e fêmeas estão nos últimos segmentos abdominais que constitui a genitália, e nas probóscides, que na fêmea é adaptada a punção e sucção de sangue nos hospedeiros vertebrados, (BRAZIL; BRAZIL, 2003) (Figura 2).

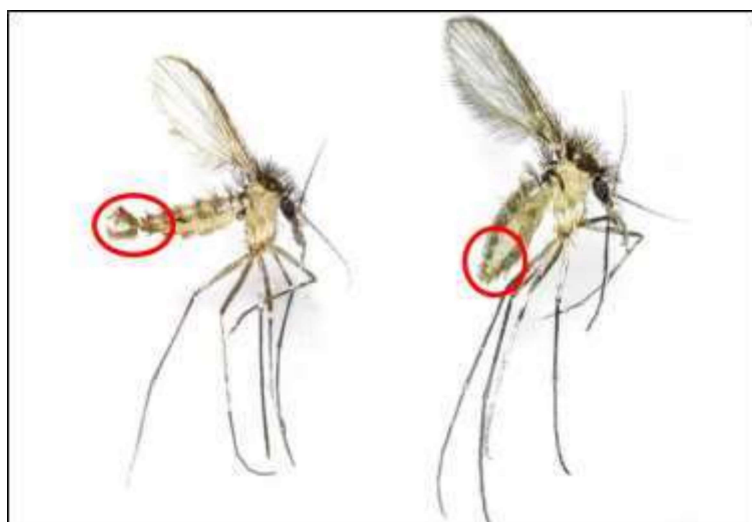


Figura 2. Dimorfismo sexual em flebotomíneos, com detalhes para a genitália. A esquerda um flebotomíneo macho e a direita uma fêmea.

Fonte: RESADORE, F. 2015.

Os flebotomíneos apresentam distribuição mundial, com diferentes espécies que variam por região. Predominante principalmente em áreas neotropicais, a distribuição das espécies de flebotomíneos sofre influência na abundância de hospedeiros vertebrados, precipitação pluviométrica, vegetação, barreiras físicas e luminosidade (ARIAS et al., 1985). Já foram registradas

mais de 1.060 espécies no Velho e Novo mundo, com aproximadamente 555 espécies encontradas nas Américas (ALVAR et al., 2012; GALATI, 2003, 2018; RODRIGUES et al., 2024).

Para a região Neotropical, o Brasil apresenta a maior diversidade de insetos, com mais de 290 espécies já registradas, e encontra-se distribuídas em todas as regiões, com maior predominância para a bacia amazônica e à Região Nordeste (AGUIAR; 2018; ANDRADE; SHIMABUKURO; GALATI, 2013; SHIMABUKURO et al., 2017; RANGEL et al., 2018). Para o estado do Maranhão até o momento foram catalogadas 98 espécies (REBÊLO et al., 2010; AGUIAR; VIEIRA, 2018; RODRIGUES et al., 2024). Já na zona ecotonal da Unidade Regional de Saúde de Codó, já foram catalogadas, 11 espécies de flebotomíneos, em estudo realizado na área urbana da cidade de Codó, Maranhão por SILVA et al. (2015), sendo 10 espécies pertencentes ao gênero *Lutzomyia* França, 1924 e uma pertencente ao gênero *Brumptomyia* França e Parrot, 1921.

A realização deste trabalho justifica-se, pela necessidade de conhecer a distribuição das leishmanioses, bem como, ampliar o conhecimento sobre as espécies de flebotomíneos vetores na região, pois há poucos estudos sobre a distribuição das leishmanioses e de flebotomíneos nos municípios que fazem parte da Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão. Dessa forma, este estudo pode fornecer informações aprofundadas sobre a distribuição das espécies de flebotomíneos, bem como das leishmanioses nesta área que é endêmica no estado do Maranhão.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- ✓ Conhecer a distribuição espacial das leishmanioses e as espécies de flebotomíneos no período de 2008 a 2020 nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde do município de Codó, Maranhão, Brasil.

2.2 Específicos

- ✓ Determinar a distribuição espaço-temporal dos casos de LV e LT e dos flebotomíneos nas áreas de estudo, no período de 2008 a 2020;
- ✓ Conhecer o perfil epidemiológico das leishmanioses nos municípios da URSC;
- ✓ Determinar a frequência das leishmanioses nos municípios da URSC;
- ✓ Elaborar mapas temáticos a partir de análises espaciais dos casos de LV e LT e de flebotomíneos;

- ✓ Identificar as prováveis áreas críticas dos municípios com relação às leishmanioses e a presença de flebotomíneos;

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no estado do Maranhão, localizado na região Nordeste do Brasil, abrangendo mais especificamente os municípios que fazem parte da Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão/URSC, representada pelos municípios de Alto Alegre do Maranhão, Codó, Coroatá, Peritoró, São Mateus do Maranhão e Timbiras (Figura 3).

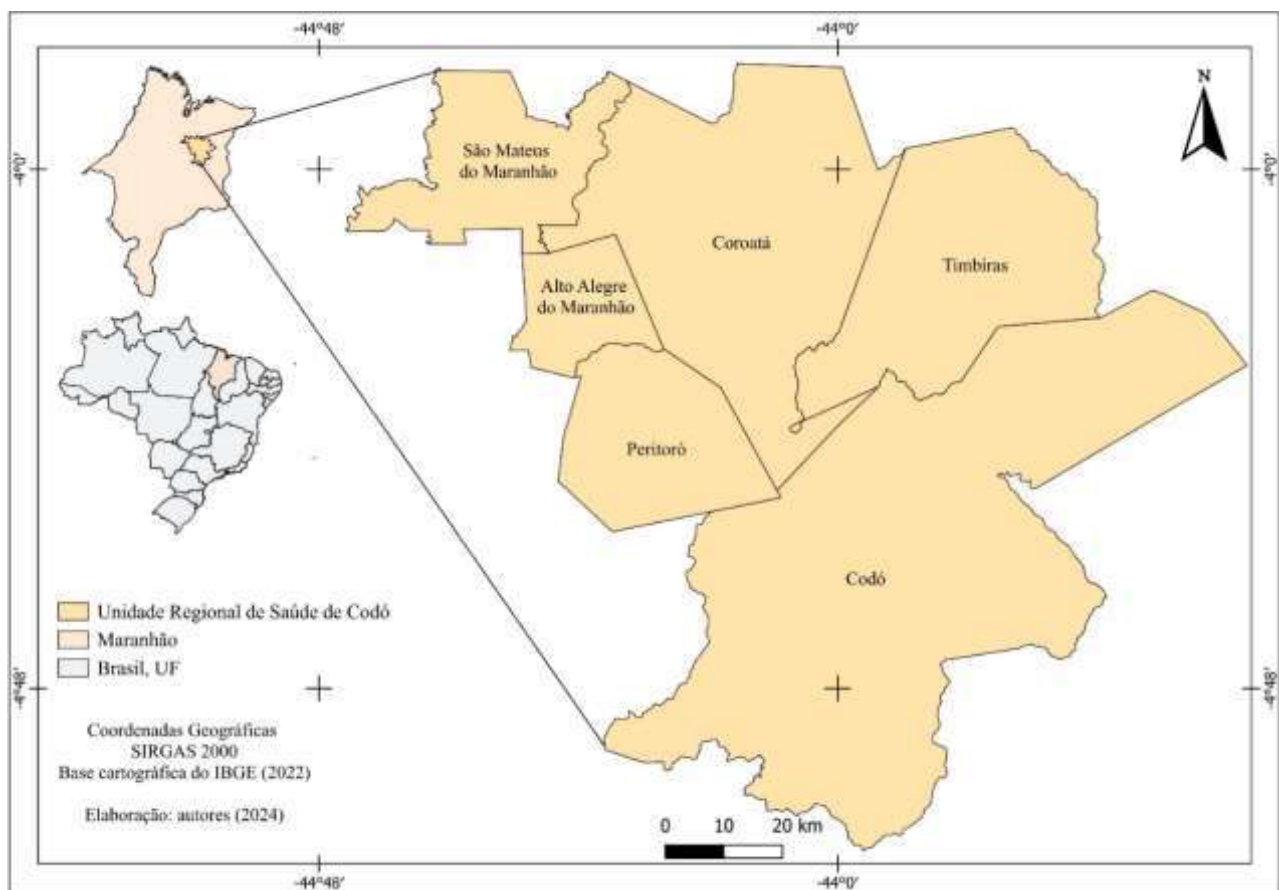


Figura 3. Mapa de localização dos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, Brasil.

3.2 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico e entomológico, observacional e analítico, do tipo ecológico, usando dados secundários do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), referente às notificações de casos de LV e LT e dados secundários dos Laboratórios Municipais de Entomologia, referente às coletas de flebotomíneos, insetos incriminados como vetores das leishmanioses, no período de 2008 a 2020. Esses dados foram analisados temporal e espacialmente tendo os municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó, Maranhão como unidade de agregação dos casos e das espécies de flebotomíneos.

3.3 Coleta dos Dados referentes aos casos de leishmanioses

As notificações de casos humanos confirmados de LV e LT foram obtidos a partir dos bancos de dados da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde dos Municípios, e da Unidade Regional de Saúde de Codó. Foram incluídos os casos notificados no período de 2008 a 2020 e os casos duplicados e/ou com registros de códigos incompatíveis dos municípios foram excluídos da pesquisa.

A partir dos dados do SINAN, preservando a identidade do paciente e sua filiação, foram selecionadas as seguintes variáveis da ficha de investigação: ano de registro do caso, faixa etária, escolaridade, raça e sexo, para posterior análise e escrita dos resultados.

3.4 Coleta dos dados da distribuição das espécies de flebotomíneos

Os dados sobre a distribuição espacial dos flebotomíneos coletados no período de 2008 a 2020, foram obtidas junto ao banco de dados (relatórios entomológicos) não publicados das espécies identificadas pelos Laboratórios de Entomologia da Secretaria de Estado de Saúde de Codó (SES-MA), e nos setores de vigilância entomológica dos municípios que fazem parte da URSC, Maranhão. Considerando as localidades; ambientes intradomiciliar e peridomiciliar; riqueza e distribuição espaço-temporal, contemplando uma série histórica de 13 anos, sendo esse o fiel depositório do acervo dos exemplares. A nomenclatura taxonômica dos espécimes seguiu a chave de Galati, 2024 e abreviatura dos nomes genéricos das espécies seguiu Marcondes (2007). Na sequência, segue de forma detalhada a metodologia adotada pela URSC, para coleta e identificação dos flebotomíneos.

3.4.1 Procedimentos de coleta e identificação taxonômica dos espécimes

Os flebotomíneos foram coletados no período de 2008 a 2020, com armadilhas luminosas do tipo CDC (*Center on Disease Control*), alimentadas com baterias de 6 volts, instaladas em residências com registros de casos de leishmanioses. As armadilhas foram instaladas a 1,5m de altura acima do solo, no intradomicílio e peridomicílio das residências distribuídas nos bairros e/ou localidades selecionadas, a partir das 18h00 e recolhidas às 06h00min da manhã seguinte, sendo uma armadilha em cada ambiente. Em cada local foram selecionadas 10 casas que continham abrigos de animais domésticos e em cada casa foram instaladas duas armadilhas (intradomicílio e peridomicílio). O esforço de captura foi de 10 casas x 2 armadilhas x 12 horas = 240 horas, por localidade, em cada ano. Todas as residências foram georreferenciadas por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), com consentimento de todos os moradores.

Os insetos foram sacrificados em câmara de acetato de etila e transportados nos sacos de coleta (em caixa de isopor) para as sedes das Secretarias de Saúde dos Municípios e/ou Laboratórios de Entomologia dos Municípios da URS/MA. Posteriormente, foram colocados em placas de Petri para realização do processo de triagem sob estereomicroscópio para separar os flebotomíneos de outros insetos, bem como os exemplares machos das fêmeas. Os espécimes foram acondicionados em microtubos de vidro contendo álcool 70% para conservá-los, devidamente etiquetados contendo as seguintes informações, município, data e ambiente de coleta, para posterior clarificação (diafanização), montagem, identificação e quantificação.

As fêmeas foram dissecadas, onde apenas a cabeça e os últimos segmentos abdominais foram clarificados, já os machos foram diafanizados por completo. Para ambos, foi utilizado hidróxido de potássio (KOH) a 10%, por duas horas; em seguida foram lavados com solução de ácido acético a 10% por 20 minutos, três séries de água destilada por 15 minutos cada, fenol por 24 horas e montados inteiros entre lâmina e lamínula com fluído de Berlese (VILELA et al., 2003). Os flebotomíneos foram identificados morfológicamente utilizando chave proposta por Young e Duncan (1994).

3.5 Elaboração dos mapas de distribuição das leishmanioses e dos flebotomíneos

Os dados obtidos foram organizados e tabulados no programa Microsoft Office Excel, para posterior elaboração das tabelas e gráficos. A distribuição espaço-temporal das leishmaniose e das

espécies de flebotomíneos foram desenvolvidas no software QGis 3.16.12 e os resultados apresentados por meio de mapas. As informações sobre a estimativa da população residente de cada município e a base cartográfica da região foram obtidas junto ao IBGE. As variáveis estudadas nessa pesquisa, permaneceram categorizadas de acordo com o registro do SINAN.

4 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados dos flebotomíneos e da leishmaniose visceral (LV) e leishmaniose tegumentar (LT) obtidos do SINAN no período de 2008 a 2020, foram tabulados no software Excel da Microsoft Office para depuração e montagem do banco de dados georreferenciado. Esta pesquisa utilizou dados secundários, sem acesso à identidade dos participantes, não havendo risco para a população analisada.

5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este trabalho integra um projeto maior intitulado “Influência do Desmatamento na Ecoepidemiologia de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e das Leishmamoses em Zona Ecotonal do Estado do Maranhão, Brasil”, que está em vigência - Projeto de Doutorado do Programa de Pós Graduação da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal - BIONORTE, Edital março/2020. Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o número do parecer N° 5.013.929.

6 RESULTADOS

6.1 Distribuição espacial da leishmaniose visceral nos municípios da Unidade Regional de Saúde de Codó

Foram registrados 577 casos de LV nos seis municípios da URSC. O maior número de casos ocorreu em 2013, com 64 registros (11,09%) do total no período, seguido do ano de 2014 e 2011 ambos com (10%). O município de Codó registrou o maior número de casos de LV, no período estudado com 286 casos (49,56%), seguido por Coroatá com 92 (15,94%) registros. Além disso, é válido analisar que o município de Coroatá obteve o menor registro de casos de LV da área de estudo com um percentual de 4,5% (26 casos) (Figura 4 e Figura 5).

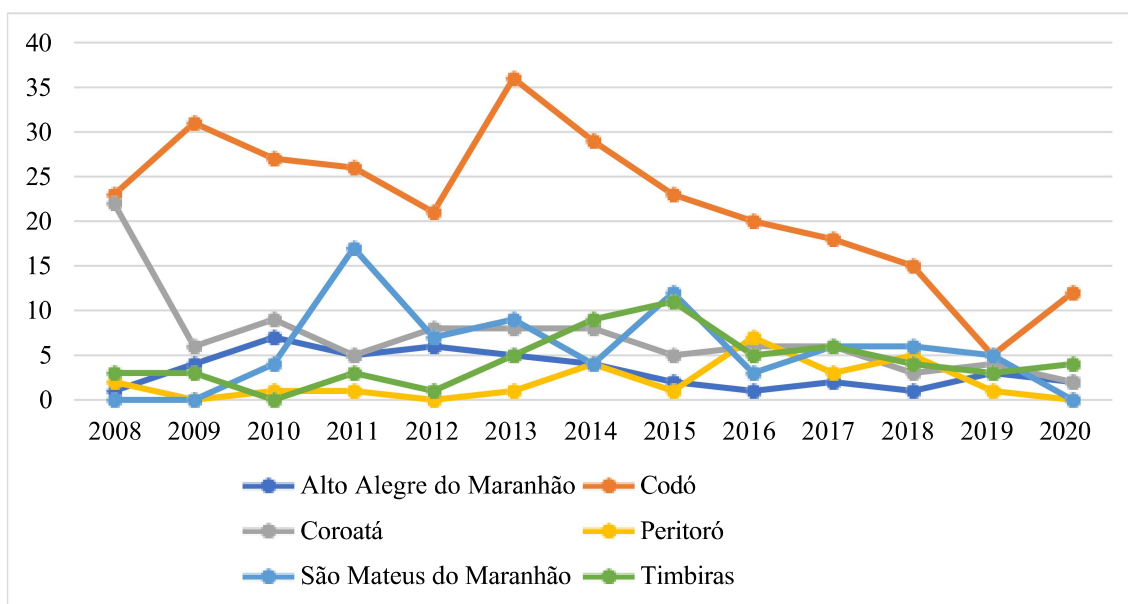


Figura 4. Casos de leishmaniose visceral confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

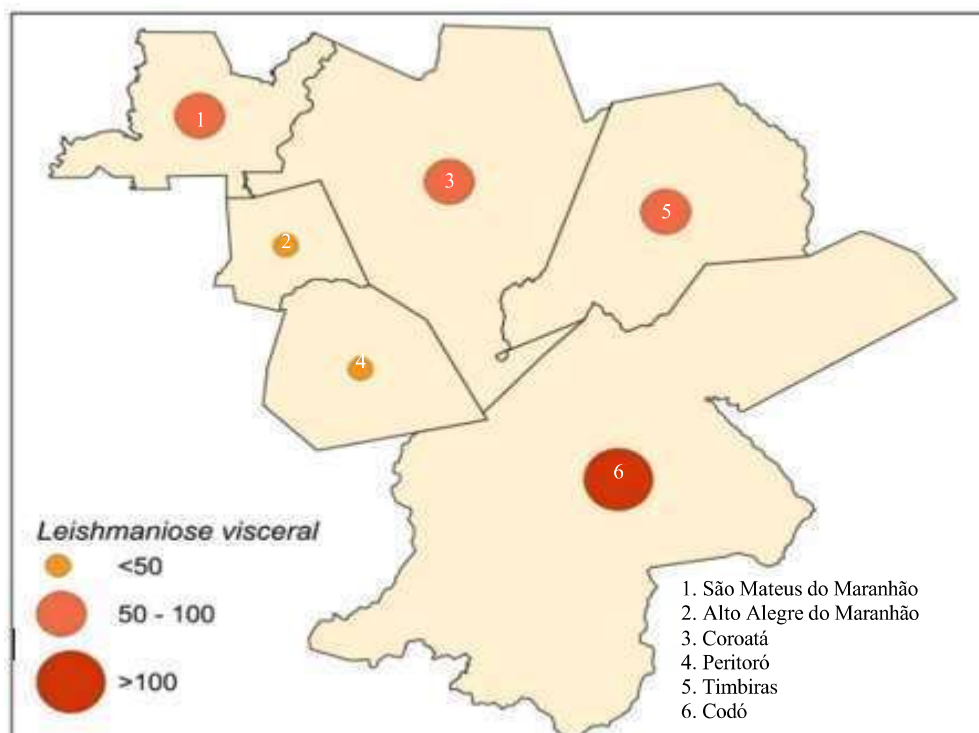


Figura 5. Distribuição espacial dos casos de leishmaniose visceral nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, no período de 2008 a 2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

A faixa etária de 1 a 4 anos e 20 a 39 anos foram as mais afetadas, registrando 223 (38,64%) e 105 (18,19%) casos, respectivamente. Além disso, as faixas de acima de 1 ano e 40 a 59 anos, apresentaram números de casos considerável, com 70 e 62 registros (12,13% e 10,74%), respectivamente (Figura 6).

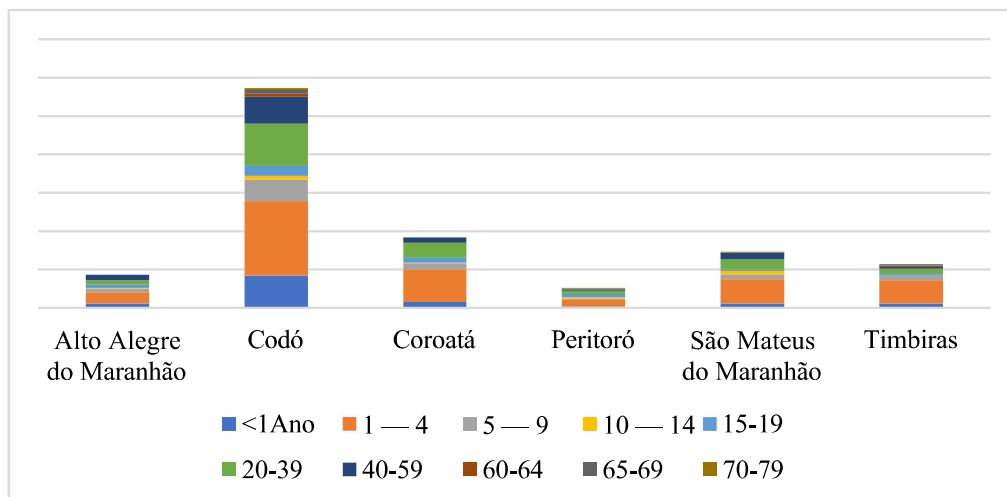


Figura 6. Casos de leishmaniose visceral por faixa etária, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Em relação ao nível de escolaridade, o maior número de casos foi registrado entre indivíduos com escolaridade entre a 5ª e a 8ª série incompleta do Ensino Fundamental, totalizando 52 casos (9%). Em seguida, estão os indivíduos com escolaridade da 1ª à 4ª série incompleta do Ensino Fundamental, com 44 casos (7,62%). Além disso, observa-se que 324 casos não se enquadraram em nenhum nível de escolaridade, correspondendo a 56,15% (Figura 7).

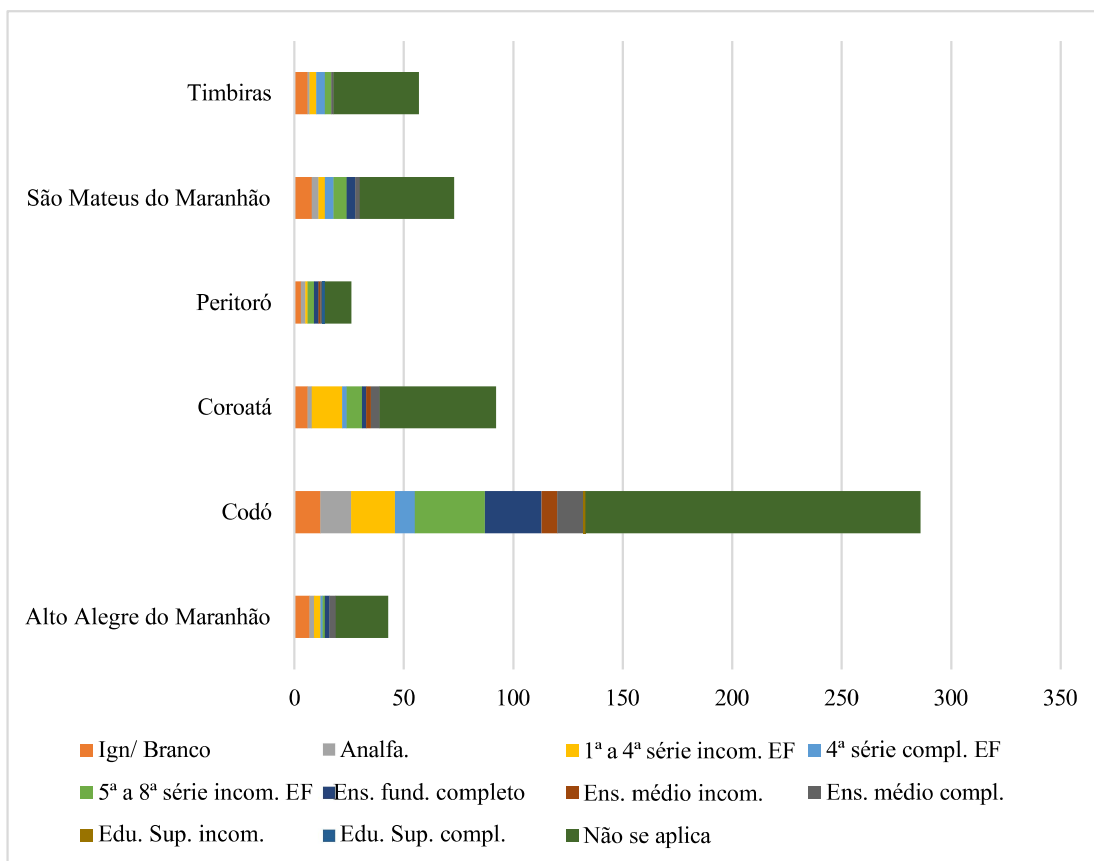


Figura 7. Casos de leishmaniose visceral por escolaridade, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Quanto aos resultados referentes à raça dos indivíduos afetados por LV, verificou-se que a raça parda é a mais prevalente, apresentando 493 casos, equivalente a 85%. Seguida da raça preta, que representou 44 casos (7,62%) da totalidade (Figura 8).

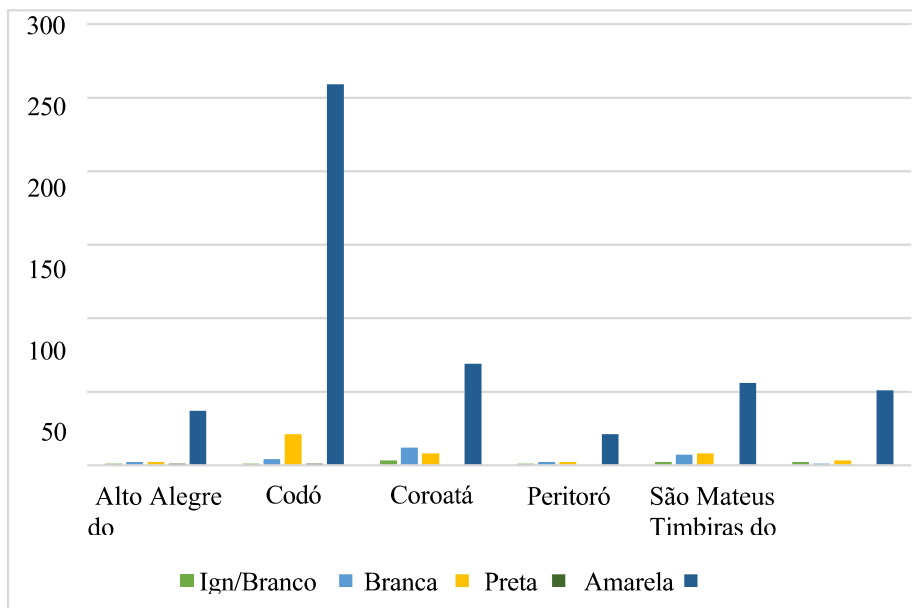


Figura 8. Casos de leishmaniose visceral por raça/cor, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

No que diz respeito ao sexo, o gênero masculino foi o mais afetado, com 342 casos, representando 59% do total (Figura 9).

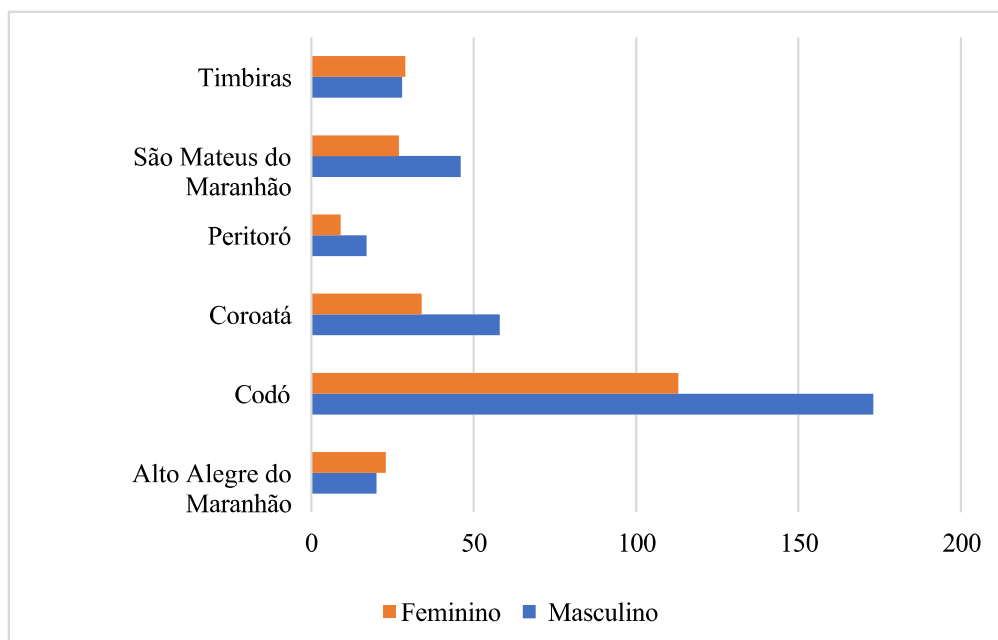


Figura 9. Casos de leishmaniose visceral por sexo, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

6.2 Distribuição espacial e perfil epidemiológico da leishmaniose tegumentar nos municípios da Unidade Regional de Saúde de Codó

Foram registrados 488 casos de LT para a URSC, no período de 2008 a 2020. Sendo registrada a maior taxa, nos anos de 2011, com 70 casos (14,34%), seguido de 2015, 63 casos (13%). O município de Codó também registrou o maior número de casos de LT, no período de realização do estudo com 232 casos (47,54%), seguido por São Mateus do Maranhão com apenas dois casos (0,41 %) (Figura 10 e Figura 11).

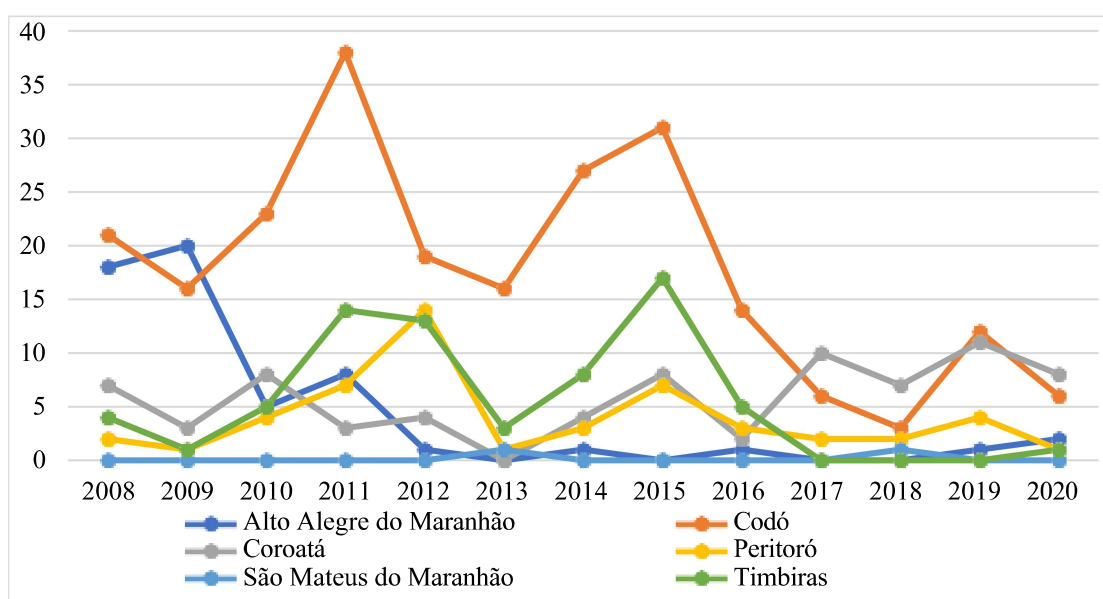


Figura 10. Casos de leishmaniose tegumentar confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

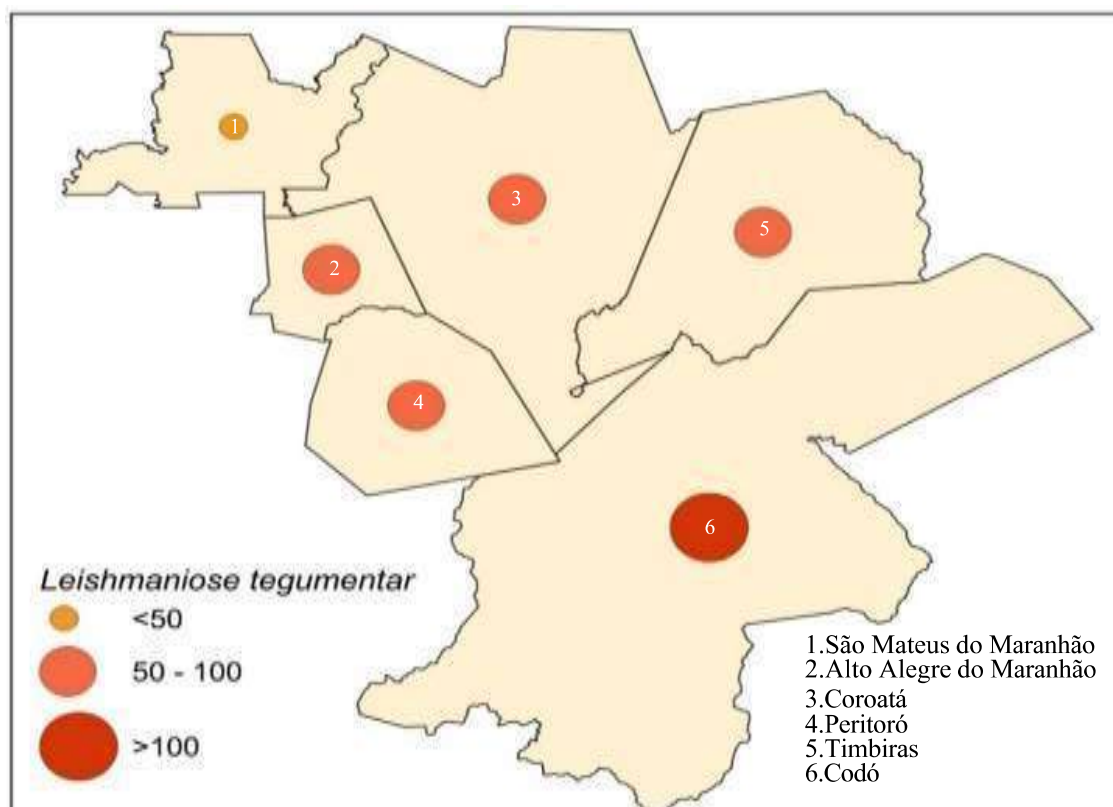


Figura 11. Distribuição espacial dos casos de leishmaniose tegumentar nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, no período de 2008 a 2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Para leishmaniose tegumentar considerando os seis municípios, as faixas etárias mais acometidas foram de 20 a 39 anos e 40 a 59 anos, com 159 (32,58%) e 122 (25%) caso respectivamente. É válido ressaltar que uma parte significativa não forneceu informação a respeito da escolaridade, sendo estes 66 casos, equivalente a 13% do total (Figura 12).

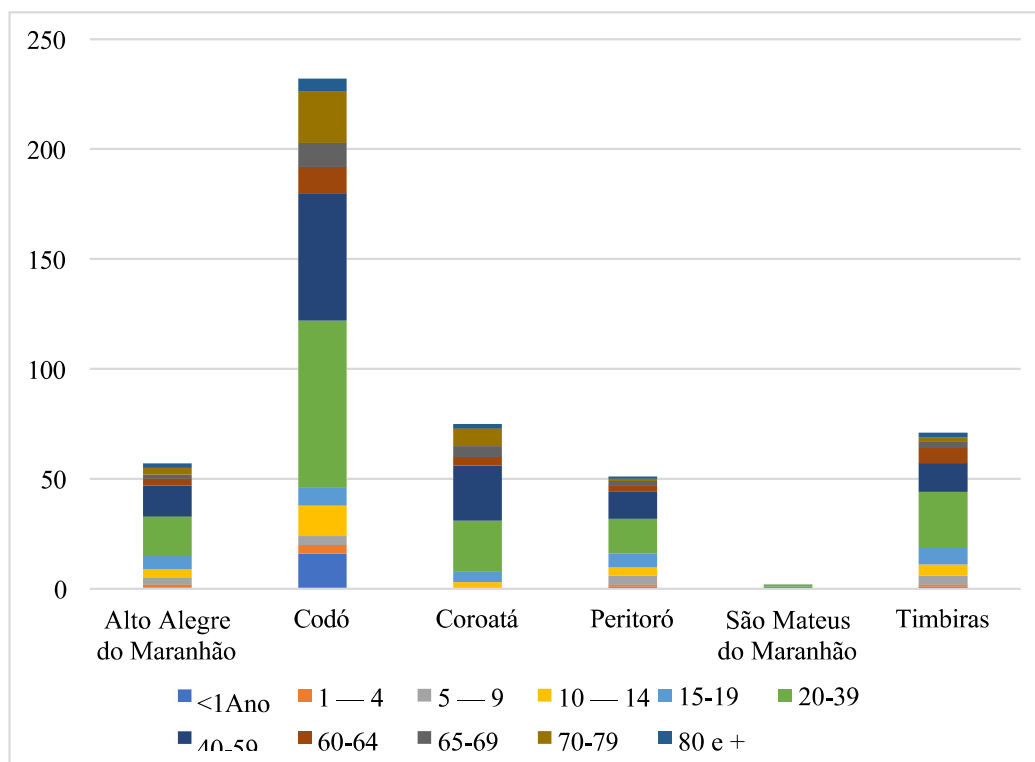


Figura 12. Casos de leishmaniose tegumentar por faixa etária, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Na figura 12 encontra-se o perfil de indivíduos acometidos por LT, conforme seu nível de escolaridade. Observa-se que indivíduos com grau de escolaridade da 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental incompleto, foi mais acometido, com 96 casos (19,6%), seguido de 77 casos (15,78%) para indivíduos com Ensino Fundamental incompleto da 1ª a 4ª série. É válido ressaltar, que em 66 casos, equivalente a 13,52% do total registrados, não forneceu informação a respeito da escolaridade.

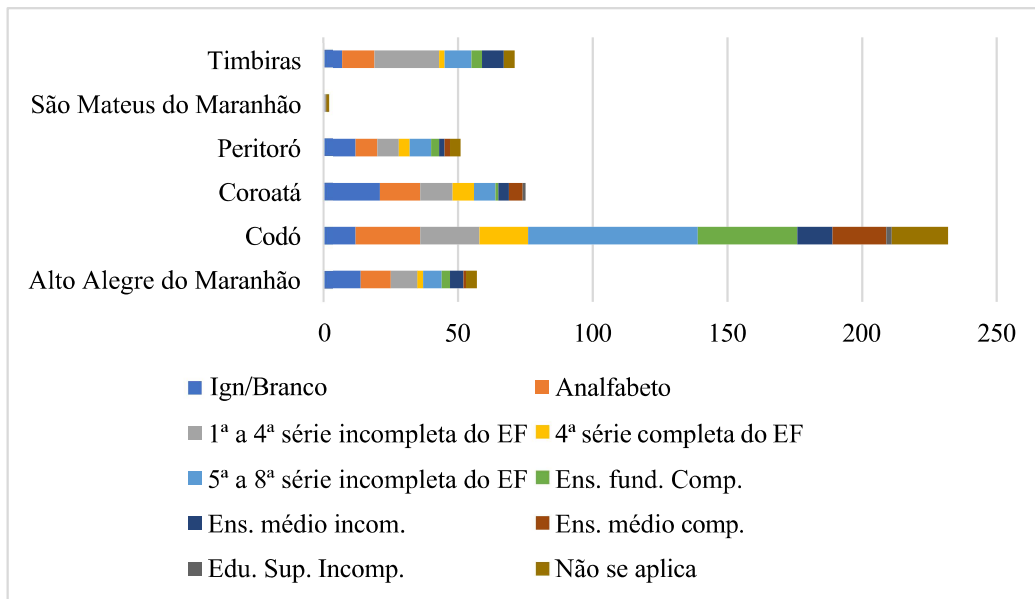


Figura 13. Casos de leishmaniose tegumentar por escolaridade, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

Quanto à raça, os pardos, representam 354 (72,54%) dos casos de registros de LT, seguindo da raça preta, com 79 casos (16,19%) (Figura 14).

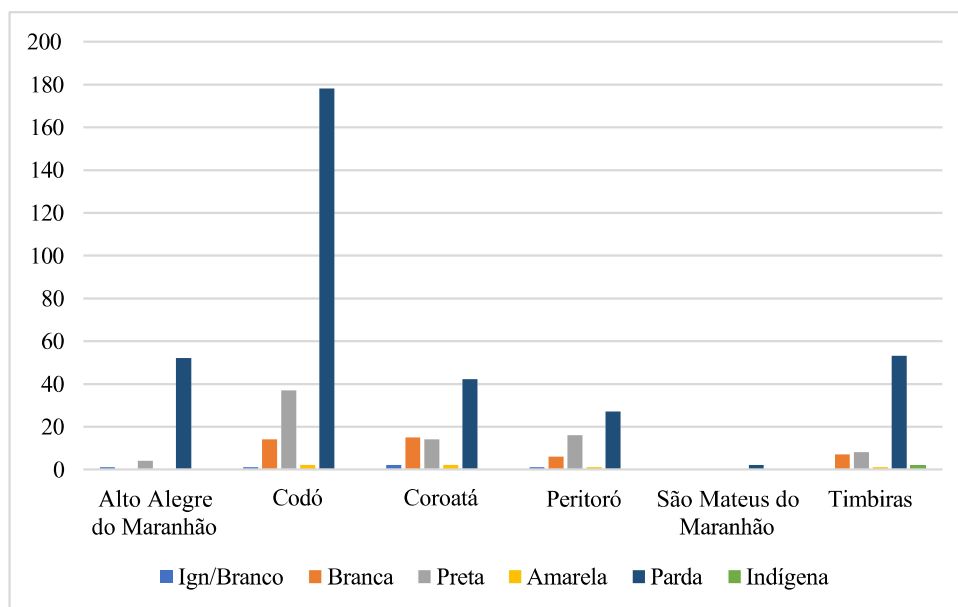


Figura 14. Casos de leishmaniose tegumentar por raça, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Sinan Net.

O gênero masculino é o mais acometido por LT com 353 (72,33%) (Figura 14).

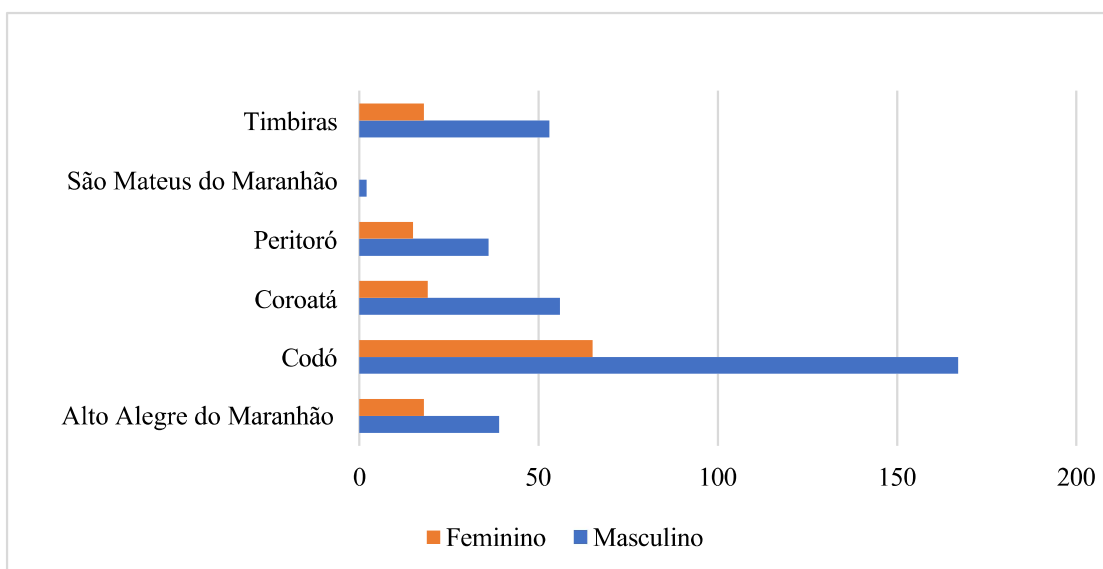


Figura 15. Casos de leishmaniose tegumentar por sexo, confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação nos municípios que compõem a Regional de Saúde de Codó estado do Maranhão, no período de 2008-2020.

Fonte: Ministério da Saúde/SVSA - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET.

6.3 Distribuição de espécies de Flebotomíneos nos municípios da Unidade Regional de Saúde de Codó

Foram registrados novos gêneros e 22 espécies de flebotomíneos encontrados nos municípios da URSC, no período de 2008 a 2020. No total, foram encontrados 19.522 exemplares de flebotomíneos entre esses anos, sendo 11.670 (59,78%) machos e 7.852 (40,22%) fêmeas. A espécie *Lu. longipalpis* representou o maior número de indivíduos encontrados, com 17.103 (87,61%), seguido por *Ny. whitmani* com 1.628 (8,34%) e *Ev. evandroi* com 642 (3,29%) (Tabela 1).

Tabela 1. Total de espécies de flebotomíneos coletadas no período de 2008-2020, nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão.

Espécie	♂	♀	Total	%
<i>Brumptomyia avellari</i> (Costa Lima, 1932)	2	2	4	0,02%
<i>Bichromomyia flaviscutellata</i> (Mangabeira, 1942)	2	4	6	0,03%
<i>Evandromyia cortelezii</i> (Brèthes, 1923)	1	1	2	0,01%
<i>Evandromyia evandroi</i> (Costa Lima & Antunes, 1936)	400	242	642	3,29%
<i>Evandromyia lenti</i> (Mangabeira, 1938)	25	13	38	0,19%
<i>Evandromyia sallesi</i> (Galvão & Coutinho, 1939)	-	2	2	0,01%
<i>Evandromyia termitophyla</i> (Martins, Falcão & Silva, 1964)	15	30	45	0,23%
<i>Evandromyia walker</i> (Newsted, 1914)	3	5	8	0,04%
<i>Lutzomyia longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912)	10.158	6.945	17.103	87,61%
<i>Micropygomyia quinquerfer</i> (Dyar, 1929)	1	-	1	0,01%
<i>Micropygomyia trinidadensis</i> (Newstead, 1922)	2	2	4	0,02%
<i>Nyssomyia antunesi</i> (Coutinho, 1939)	1	1	2	0,01%
<i>Nyssomyia intermedia</i> (Lutz & Neiva, 1912)	5	-	5	0,03%
<i>Nyssomyia umbratilis</i> (Ward & Fraiha, 1977)	1	-	1	0,01%
<i>Nyssomyia whitmani</i> (Antunes & Coutinho, 1939)	1.041	587	1.628	8,34%
<i>Pintomyia nevesi</i> (Damasceno & Arouck, 1956)	1	-	1	0,01%
<i>Psathyromyia abonnenci</i> (Floch & Chassignet, 1947)	-	2	2	0,01%
<i>Psathyromyia dreisbachi</i> (Causey & Damasceno, 1945)	-	2	2	0,01%
<i>Psathyromyia hermanlenti</i> (Martins, Silva & Falcão, 1970)	-	1	1	0,01%
<i>Psathyromyia lutziana</i> (Costa Lima, 1932)	-	2	2	0,01%
<i>Psathyromyia shannoni</i> (Dyar, 1929)	-	1	1	0,01%
<i>Sciopemyia sordelli</i> (Shannon & Del Ponte, 1927)	13	10	22	0,11%
Total Geral	11.670	7.852	19.522	

Fonte: URSC-Codó/NVECD/Setor de Entomologia

♂ = Macho; ♀ = fêmea

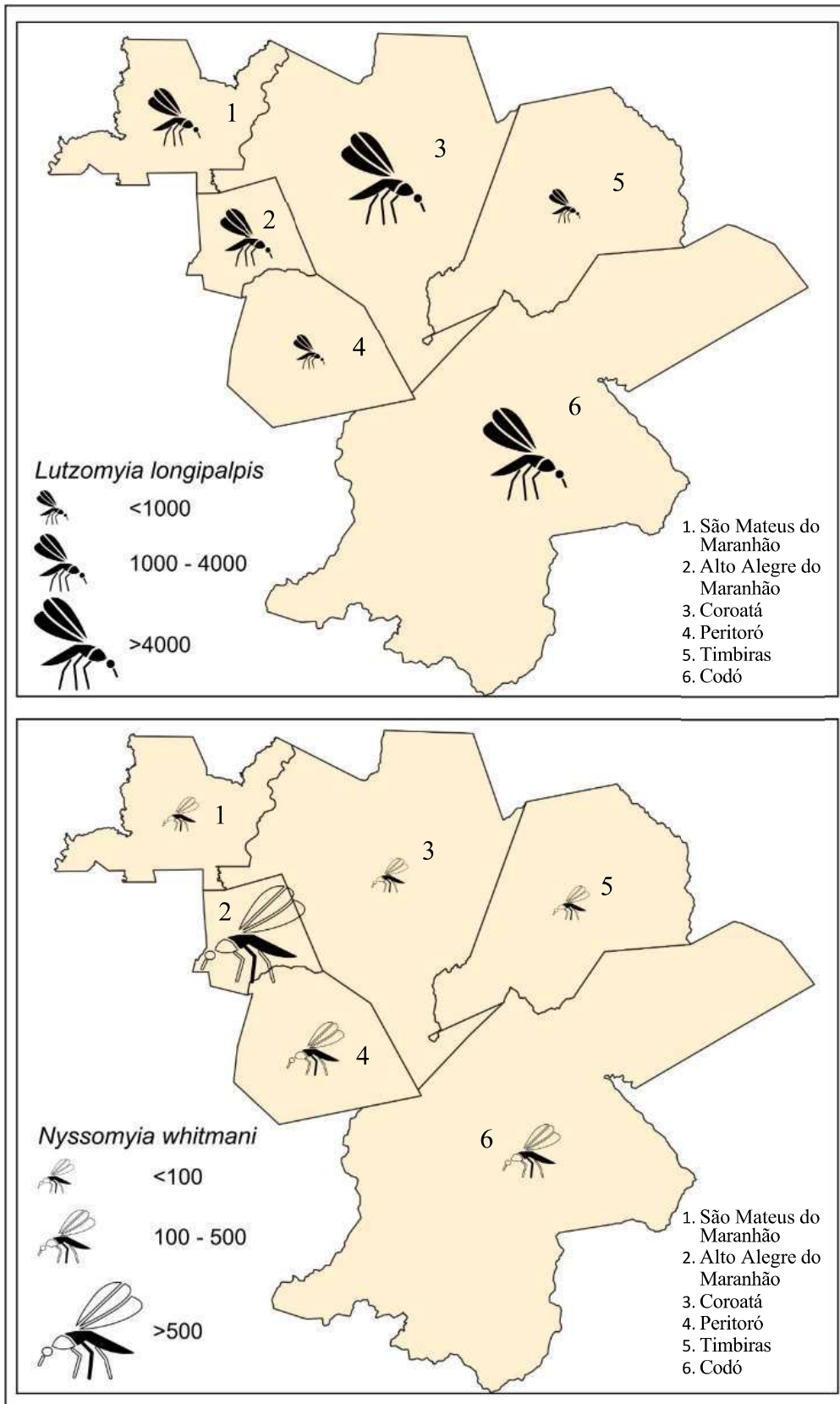


Figura 16. Distribuição espacial de flebotomíneos pertencentes às espécies *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* coletadas nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó, Maranhão, de 2008 a 2020.

Quanto à distribuição das espécies de flebotomíneos coletados por municípios da URSC, *Lu. longipalpis*, *Ny. whitmani* e *Ev. evandroi* foram as espécies comuns a todos os municípios. *Lu. longipalpis* foi mais abundante em todos os municípios, em que, para o município de Coroatá, registrou-se 6.237 (98,30% do total parcial) espécimes registrados, seguido por Codó com 5.609 (89,90%) e São Mateus do Maranhão com 3.986 (98,03%) indivíduos. Em todos os municípios, os machos da espécie *Lu. longipalpis* foram prevalentes (Tabela 2).

Já *Ny. whitmani* apresentou-se como a segunda espécie mais abundância em todos os municípios, distribuída em maior medida primeiramente em Alto Alegre do Maranhão com 805 espécimes (43,61%), secundamente em Peritoró com 411 (69,10%%) e Codó com 338 (5,24%) indivíduos. Nessa ordem, *Ev. evandroi* teve o terceiro maior número de espécimes coletados, majoritariamente distribuída em Codó com 415 espécimes (6,43%), seguido por Coroatá com 69 (10,9%) e Peritoró com 64 (10,76%) indivíduos, também com maior número para machos (Tabela 2).

Codó é o município com maior riqueza de espécies, representada por 15 espécies e 9 gêneros: *Lutzomyia*, *Nyssomyia*, *Evandomyia*, *Sciopemyia*, *Micropygomyia*, *Psathyromyia*, *Pintomyia*, *Bichromomyia*, *Brumptomyia*. Em sequência, Alto Alegre do Maranhão mostrou registros de 11 espécies diferentes pertencentes à 5 gêneros: *Lutzomyia*, *Nyssomyia*, *Evandromyia*, *Psathyromyia*, *Bichromomyia*. Já os dados de São Mateus do Maranhão evidenciaram a presença de 8 espécies também pertencentes à 5 gêneros: *Lutzomyia*, *Nyssomyia*, *Evandomyia*, *Sciopemyia* e *Brumptomyia* (Tabela 2).

Tabela 2. Espécie de flebotomíneos coletados nos municípios que compõem a URSC, Maranhão, no período de 2008 a 2020.

Espécies	Alto Alegre do Maranhão			Codó			Coroatá			Peritoró			São Mateus do Maranhão			Timbiras		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total
	<i>Br. avellari</i>	-	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Bi. flaviscutellata</i>	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. cortezzii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-
<i>Ev. evandroi</i>	3	9	11	271	144	415	41	28	69	37	27	64	35	25	60	13	9	22
<i>Ev. lenti</i>	-	-	-	21	10	31	2	-	2	2	3	5	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. sallesi</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-
<i>Ev. termitophyla</i>	-	1	1	14	19	33	-	-	-	-	5	5	1	1	2	-	4	4
<i>Ev. walkeri</i>	3	5	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lu. longipalpis</i>	721	286	1007	3.674	1.935	5.609	3.140	3.097	6.237	75	29	104	2.425	1.561	3.986	123	37	160
<i>Mi. quinquerfer</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mi. trinidadensis</i>	-	-	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. antunesi</i>	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. intermedia</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. umbratilis</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. whitmani</i>	529	276	805	216	122	338	-	-	-	250	161	411	5	5	10	21	8	29
<i>Pi. nevesi</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. abomnenci</i>	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. dreisbachi</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. hermanlenti</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Ps. lutziana</i>	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. shannoni</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sc. sordelli</i>	-	-	-	10	5	15	-	1	1	1	1	2	2	3	5	-	-	-	-
	1.259	587	1.846	4.212	2.243	6.455	3.203	3.142	6.345	369	226	595	2.470	1.596	4.066	157	58	215	215
Total Geral		1.846			6.455			6.345			595			4.066			215		

Fonte: URSC-Cod6/NVECD/Setor de Entomologia

♂ = Macho; ♀ = fêmea

No que tange a frequência dos flebotomíneos nos ambientes, no geral, as espécies que frequentaram o peridomicílio foi de 16.264 (83,31%), em que foi possível verificar a preponderância de machos (61,36%) sobre as fêmeas (38,63%). No intradomicílio o total de espécies coletadas foi de 3.258 (16,69%), em que foi possível verificar a predominância de machos (52%) sobre as fêmeas (48%) (Tabela 3).

Tabela 3. Espécie de flebotomíneos coletados nos municípios que compõem a URSC quanto a presença no intradomicílio e peridomicílio, Maranhão, no período de 2008 a 2020.

Espécies	Alto Alegre do Maranhão				Codó				Coroatá				Peritoró				São Mateus do Maranhão				Timbiras			
	Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri		Intra		Peri	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Br. avellari</i>	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bi. flaviscutellata</i>	-	-	2	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. cortezzii</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. evandroi</i>	2	6	1	3	27	23	245	120	15	14	46	29	07	08	30	19	14	7	21	18	1	-	12	9
<i>Ev. lenti</i>	-	-	-	-	1	2	20	8	-	-	2	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. sallesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Ev. termitophyla</i>	-	1	-	-	5	14	14	14	-	-	-	-	-	-	5	-	1	1	-	-	-	1	-	3
<i>Ev. walkeri</i>	-	-	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lu. longipalpis</i>	71	79	650	207	557	449	3.117	1.486	316	368	2.824	2.729	1	2	74	27	474	484	1.951	1.077	39	12	84	25
<i>Mi. quinquerfer</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mi. trinidadensis</i>	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. antunesi</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. umbratilis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ny. whitmani</i>	119	41	410	235	32	35	184	87	-	-	-	-	8	7	242	154	4	3	1	2	2	1	19	7
<i>Pi. nevesi</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. abomnenci</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. dreisbachi</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. hermanlenti</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. lutziana</i>	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ps. shannoni</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<i>Sc. sordelli</i>		1	-	-	-	-	3	9	2	-	1	-	-	-	1	1	1	2	3	-	-	-	-	
Total Parcial	194	131	1.066	455	619	520	3.593	1.723	331	384	2.872	2.758	16	17	358	204	494	496	1.976	1.100	42	14	115	44
Total Geral	325		1.521	1.139	1.139	5.316	5.630	33	715	5.630	5.630	33	562	990	3.076	56	159							
			1.846			6.455	6.345		595	4.066	215													

♂ = Macho; ♀ = fêmea

7. DISCUSSÃO

7.1 Leishmaniose visceral

Em relação ao período estudado observou-se que o pico de infecção por LV na Unidade Regional de Saúde de Codó, ocorreu nos anos de 2013 e 2014. Assim, a problemática das infecções por leishmaniose visceral nesses municípios, envolve uma série de fatores epidemiológicos, sociais e ambientais que contribuem para a transmissão e a gravidade da doença. A ineficácia de campanhas de controle vetorial, o manejo ambiental inadequado ou à falta de controle populacional dos cães, que servem como principais reservatórios da doença, e a pressão antrópica, em áreas de vegetação primária para a implementação de projetos habitacionais, agrícola e pecuária, podem ser fatores que afetam diretamente a distribuição dos casos de LV (MONTEIRO et al., 2005).

Em um estudo realizado sobre a distribuição da leishmaniose visceral (LV) na capital do Maranhão, São Luís, foram registrados os maiores índices de infecção. O trabalho também destacou diversos fatores que podem ter contribuído para a expansão geográfica da doença no estado e na capital, como a pressão antrópica sobre o meio ambiente e a ocupação desordenada do espaço, resultantes de um processo de urbanização não planejada (SOUZA et al.; 2022).

A maior ocorrência da doença em crianças de zero a quatro anos de idade é semelhante aos resultados encontrados em estudos no Brasil e de outros países, como Espanha, França e Portugal, Itália e Palestina (AHMAD, 2020; MOIRANO et al., 2021). Sabe-se que crianças possuem maior propensão em desenvolver a doença, apesar de serem menos propensas a serem infectadas, e que a possibilidade de diagnóstico positivo de infecção assintomática em testes sorológicos é menor, quando comparada aos adultos (BELO et al., 2013). O maior risco de desenvolver a infecção sintomática de LV em crianças menores de 10 anos é devido a uma resposta imune inata imatura, falta de exposição ao patógeno e consequente imunidade adquirida, e taxas mais altas de desnutrição em comparação com adultos (BELO et al., 2013a; SCARPINI et al., 2022).

Ao analisar os resultados dessa pesquisa, verificou-se uma relação da taxa de infecção por LV, com a baixa escolaridade, com destaque para as pessoas que não concluíram o ensino fundamental. Essa ocorrência sugere, que pode ter uma relação direta entre vulnerabilidade socioeconômica e maior risco de exposição à doença. De acordo Bevilacqua et al., (2001), indivíduos com menos acesso à educação tendem a ter menor compreensão sobre as medidas preventivas contra a LV, como o uso de repelentes, a limpeza adequada do peridomicílio e o reconhecimento dos sintomas iniciais da infecção.

A escolaridade também influencia o acesso e a busca por tratamento precoce, o que pode agravar em caso de infecções como a LV, onde a demora no diagnóstico aumenta os riscos de complicações e mortalidade. A distribuição desigual de informações e cuidados de saúde nas regiões endêmicas do Maranhão pode ser vista como um reflexo de desigualdades estruturais, onde a pobreza e a falta de instrução criam barreiras ao combate eficaz da doença. Assim, a educação em saúde, desenvolvida durante a formação escolar, apresenta um grande potencial para o controle epidemiológico, ao abordar temas que incentivam a adoção de práticas preventivas e o manejo adequado do meio ambiente, ações essenciais para a prevenção e controle da doença (BORGES et al., 2008).

Quando se trata da raça/cor dos indivíduos com LV para os seis municípios da URSC, destaca a parda como sendo a mais acometida. Diferindo dos resultados em nível nacional que não encontra diferenças entre a raça/cor e os casos da doença. No entanto, na região Nordeste foi observada maior ocorrência de LV em pessoas não-brancas (IBGE, 2022).

Os dados desta pesquisa não diferem dos resultados de outros estudos, nos quais o sexo masculino está positivamente associado à maior taxa de incidência de LV, possivelmente devido a fatores hormonais (relacionados à testosterona) e imunológicos. Outra informação importante é a possibilidade de uma maior exposição ao vetor, uma vez que homens possuem o costume de não usar camisa em regiões mais quentes do Brasil, o que leva a maior exposição da superfície corporal. Além disso, estão envolvidos em tarefas domésticas ou de lazer ao ar livre durante o período crepuscular, que é o pico de atividade do vetor (BELO et al., 2013^a; RIBEIRO et al., 2021).

7.2 Leishmaniose tegumentar

A distribuição de casos de LT na Regional de Saúde de Codó, não segue um padrão, a ocorrência de casos da doença registrada nessa série histórica, foi verificado que ocorre uma oscilação nos registros de LT, no entanto, teve seu pico de ocorrência nos anos de 2011 e 2015, revelando que 47,54% dos casos ocorreram no município de Codó, seguido por Timbiras e Coroatá. Esses dados estão de acordo com outros trabalhos desenvolvidos em outros estados (OLIVEIRA et al., 2016; PADILHA et al., 2010; SANTOS, 2018; ABRAÃO et al., 2020). Dessa forma, destaca-se a importância de novos estudos sobre a distribuição espacial desse agravo, delimitando as diferenças entre zonas urbanas e rurais (ABRAÃO et al., 2020).

Foi encontrada maior taxa de acometimento na faixa etária de 20 a 39 anos e no sexo masculino. Nas áreas rurais homens se expõem mais aos vetores responsáveis pela transmissão extradomiciliar

(ABRAÃO, et al.; 2020). Além disso, a predominância de casos em homens pode ser atribuída à maior exposição ocupacional a ambientes de risco, como atividades rurais e florestais. Homens envolvidos em ocupações como agricultura e extrativismo vegetal são mais propensos ao contato com os vetores da doença, o que explica a alta incidência nessa população. Esses dados estão de acordo com pesquisas que indicam uma "masculinização" da doença devido ao perfil ocupacional e à exposição prolongada ao vetor (FERREIRA, 2023; CARDOSO, UCHOA, 2023).

A ocorrência da doença em crianças menores de 10 anos de idade, pode estar relacionada a ocorrência de transmissão peridomiciliar e intradomiciliar (SANTOS, 2018). No interior do estado, casas de madeira com frestas são comuns, o que favorece a presença dos flebotomíneos no domicílio durante o dia e facilita a transmissão da *Leishmania* a animais domésticos, colocando todos em risco, independentemente de idade, atividade profissional e sexo (OLIVEIRA et al., 2016; PADILHA, et al., 2010; SANTOS, 2018; ABRAÃO et al., 2020).

A baixa escolaridade surge novamente como um fator preponderante no ciclo de transmissão da LT. Indivíduos com ensino fundamental incompleto foram responsáveis por 20% dos casos. A menor escolaridade está relacionada à menor capacidade de adotar medidas preventivas, o que reforça a importância de políticas públicas de educação em saúde voltadas para as populações mais vulneráveis (BRASIL, 2024).

Quando se trata da variável raça/cor, a maior parte dos infectados (72,5%) pertence à população parda. Isso reflete as desigualdades raciais no acesso aos serviços de saúde, particularmente em áreas de baixa renda e com infraestrutura precária (PAIM, 2011). A predominância da raça/cor parda verificada nesse estudo está predominantemente associada às condições socioeconômicas desfavoráveis, além dessas pessoas enfrentarem, dentre muitos problemas, acesso ao diagnóstico precoce, ao tratamento, o que contribui para a persistência da doença entre essa população.

Pessoas pardas foram as mais acometidas pela LT, dessa forma, estudos sobre o perfil epidemiológico da doença, realizados no Maranhão, em Ilhéus na Bahia e em Barbalha no Ceará, corroboram com os resultados encontrados, afirmando em seus estudos que houve predomínio dos indivíduos da cor parda (NOBRE, et al., 2013, BATISTA et al., 2014, IBGE, 2008). De acordo com o Censo do IBGE, 2022 a cor/raça predominante no Brasil é a parda. As regiões Norte e Nordeste do Brasil, que são as que mais apresentam casos de LT, possuem uma população em sua grande maioria parda, da mesma forma, a maioria da população maranhense (66%) se declara parda, o que pode ter relação com a maior frequência da doença nesta população.

A implementação de políticas públicas eficazes para enfrentar a LV e LT requer uma abordagem intersetorial, integrando fatores sociais, ambientais e econômicos. A eficácia dessas políticas depende de uma ação coordenada que vá além do simples controle vetorial, abrangendo manejo ambiental, saneamento básico e educação comunitária. Estudos indicam que a interação entre setores de saúde, meio ambiente e educação é essencial para uma resposta eficaz às doenças transmitidas por vetores. A ausência de uma infraestrutura robusta, particularmente em áreas remotas e periurbanas, perpetua as condições ideais para a transmissão, agravando a disseminação dessas doenças (SILVA, 2024).

7.3 Espécies de Flebotomíneos

Os flebotomíneos coletados na URSC engloba uma série histórica de 13 anos, apresentado uma riqueza de 22 espécies, resultados que corroboram com os encontrados em outros municípios do Maranhão. Em Caxias, foram catalogadas 27 espécies, destas, 22 publicadas (GUIMARÃES- E-SILVA et al., 2012; RIBEIRO-DA-SILVA, et al., 2019; CARVALHO-SILVA et al., 2022); em Barreirinhas e Santo Amaro, 9 espécies (PREIRA-FILHO et al., 2018); em Santa Quitéria, 11 espécies (MARTIN; REBÊLO, 2006); em Paço do Lumiar, 10 espécies (BARROS; REBÊLO; SILVA, 2000); e em Codó, 11 espécies (SILVA, et al., 2015). Portanto, entende-se que esses insetos estão bem distribuídos ao longo de todo o estado, indicando a possibilidade de dispersão entre municípios fronteiriços.

Dos seis municípios, três foram mais representativos em termos de espécimes de flebotomíneos coletados: Codó, Peritoró e São Mateus do Maranhão. Eles tiveram as espécies *Lu. longipalpis*, *Ny. whitmani* e *Ev. evandroi* como os maiores registros de espécimes, corroborando com o estudo de Silva et al., 2015, que realizou sua pesquisa também no município de Codó, Maranhão.

Nos municípios de Coroatá e Codó, em todo período estudado, registrou-se *Lu. longipalpis* (LV) e *Ny. Whitmani* (LT), demonstrando o grau de adaptação dessas espécies nesses municípios. No entanto em Coroatá mesmo não tendo sido registrada a presença da espécie *Ny. Whitimani*, se faz necessário a realização de estudos de monitoramento de flebotomíneos nessa área, pois é um município que faz parte da URSC que é endêmica para LT. Esses dados estão de acordo com LEONARDO et al., 2004; GUIMARÃES-E-SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2015; RIBEIRO-DA-SILVA et al., 2019.

A espécie *Lu. longipalpis* esteve presente nos seis municípios, corroborando com outras pesquisas realizadas em diferentes regiões do estado do Maranhão (MARTIN; REBÊLO, 2006;

GUIMARÃES-E-SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2012^a; NASCIMENTO et al., 2013; SILVA et al., 2015; GUIMARÃES-E-SILVA et al., 2016; RIBEIRO-DA-SILVA et al., 2019). Essa espécie encontra-se bem adaptada em todo território brasileiro, sendo a mais predominante (SILVA et al., 2017; COSTA et al., 2019).

Esses resultados confirmam a intensa adaptação da espécie ao ambiente urbano (LAINSON; RANGEL, 2005), tanto no intradomicílio como no peridomicílio, principalmente, próximo a uma fonte de alimento (BRASIL, 2014), demonstrando habilidade em sugar sangue de animais silvestres, domésticos, bem como de seres humanos (AFONSO et al., 2012). A espécie *Lu. longipalpis* é considerada o principal vetor da *Le. infantum* (LAINSON; RANGEL, 2005), exceto nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul cuja espécie incriminada é *Lu. cruzi*. O protozoário *Leishmania (L.) infantum* é o agente etiológico da leishmaniose visceral (MISSAWA et al., 2011).

A espécie *Ny. whitmani* apresenta elevada importância epidemiológica e foi a segunda mais predominante, o que pode ter ocorrido devido à presença e disponibilidade de diversas fontes alimentares sanguíneas, como abrigos de animais domésticos nas áreas em que foram instaladas as armadilhas. De acordo com Martin e Rebêlo, (2006); Fonteles et al., (2009) e Guimarães-e-silva et al., (2017), a fonte de alimentação é certamente o que mais influencia para maior densidade populacional de *Ny. whitmani*.

Resultados semelhantes, obtidos por Guimarães-e-Silva et al. (2012); Ribeiro-da-Silva et al. (2019), na cidade de Caxias, verificaram que a espécie *Ny. whitmani* foi a segunda mais coletada. No entanto, em outros municípios do estado, *Ny. whitmani* foi a espécie que mais se destacou como nos estudos de Leonardo e Rebêlo (2004); Pereira-Filho et al. (2015); Pereira-Filho et al. (2018) e Fonteles et al. (2017). Essa espécie, requer especial atenção pois é comprovadamente umas das espécies responsáveis pela transmissão de LT (SARAIVA et al., 2011; SOUZA et al., 2024).

A distribuição de *Ny. whitmani* no território brasileiro, geralmente coincide com os casos de LT, essa espécie possui considerável capacidade de adaptação a mudanças ambientais, assim como a diversos nichos ecológicos, pois pode ser encontrada tanto em ambientes de vegetação primária como no interior e ao redor das residências, sempre com uma associação a criação de animais domésticos (LAINSON; RANGEL, 2005). Essa característica está associada principalmente a crescente interferência humana na natureza (FONTELES et al., 2009; COSTA; CORDEIRO; RANGEL, 2018).

Outra espécie que merece atenção é *Ev. evandroi*, que apresenta características antropofílicas e encontra-se amplamente distribuída no Brasil (SHERLOCK, 1996; REBÊLO et al., 2000). Sua distribuição coincide com a distribuição de *Lu. longipalpis*, no estado do Maranhão (MARTIN;

REBÊLO, 2006; SILVA et al., 2010). Isso foi evidenciado no estudo de Silva et al. (2012b) realizado na zona rural de Chapadinha, em áreas com abrigos de animais domésticos onde *Ev. evandroi* foi a espécie mais frequente, diferindo dos resultados de Silva et al., (2010), em que essa espécie foi a segunda mais predominante, também em um estudo realizado no estado do Maranhão.

Em contraste, algumas espécies que obtiveram menos frequência nos registros dos municípios da URSC também são incriminadas como transmissoras de *Leishmanias sp.*, dentre elas, estão *Bichromomyia flaviscutellata*, transmissora da *Leishmania (Leishmania) amazonenses*; *Nyssomyia intermedia*, vetor da *Leishmania (Leishmania) braziliensis*; *Nyssomyia umbratilis* que pode transmitir a *Leishmania (Viannia) guyanensis*; e *Nyssomyia antunesi*, espécie vetora da *Leishmania (Viannia) lindenbergi* (RANGEL; LAINSON, 2009)

Quanto ao sexo, verificou-se resultados semelhantes da predominância de flebotomíneos machos sobre as fêmeas, especialmente em pesquisas realizadas no estado do Maranhão (GUIMARÃES-E-SILVA et al., 2012; PENHA et al., 2013; SILVA et al., 2015; RIBEIRO-DA-SILVA et al., 2019). Esse resultado tem sido atribuído ao comportamento dos machos de formar agregações visando garantir o acasalamento com as fêmeas (PESSOA et al., 2007), bem como acredita-se que os machos não só eclodem antes das fêmeas (ALVAR, YACTAYO; BERN, 2006), como também são mais atraídos pelas armadilhas luminosas. Enquanto que as fêmeas, após se alimentarem, geralmente ficam mais pesadas e tendem a se agregar em ambientes, não dispersando com tanta facilidade (PENHA et al., 2013; AMORIM et al., 2015).

No peridomicílio, a frequência de espécimes de flebotomíneos foi maior. Esse resultado também, foi relatado em vários trabalhos realizados no Maranhão, com frequência de flebotomíneos capturados, principalmente em áreas com presença de animais domésticos (REBÊLO et al., 2000; GUIMARÃES-E-SILVA et al., 2012; SILVA et al., 2015), e em outras regiões do Brasil, como no estado do Paraná (CERINO; TEODORO; SILVEIRA, 2009; SANTOS et al., 2016), no estado do Mato Grosso do Sul (ALMEIDA et al., 2010b) e no estado do Rio Grande do Norte (AMORIM et al., 2015).

O predomínio de espécimes nesse ambiente pode ser explicado pela presença abundante de animais domésticos no peridomicílio das áreas pesquisadas, pois são fontes de alimento para os flebotomíneos adultos, além disso, áreas de peridomicílio possuem disponibilidade de abrigo para os flebotomíneos, bem como a matéria orgânica para o desenvolvimento de estágios imaturos (RÊGO et al., 2014).

Vale ressaltar que as espécies *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* foram representadas por 56%

dos espécimes coletados no peridomicílio, estas espécies são altamente adaptadas a esse tipo de ambiente. Martin e Rêbello (2006) no Maranhão e Andrade et al., (2014) no Mato Grosso do Sul, também encontraram essas duas espécies mais frequentes no peridomicílio.

Nesse contexto, a elevada frequência de flebotomíneos em ambientes peridomiciliares, que são atraídos pelos animais domésticos, facilita o risco de exposição do homem aos flebotomíneos vetores, e com a proximidade desses animais domésticos das residências, aumenta ainda mais o risco de infecção para os moradores da região (CUNHA et al., 1995; BRASIL, 2014).

De acordo com Barros et al. (2014), a presença de animais domésticos pode atuar como uma barreira atrativa ou protetora, dependendo da proximidade desses animais em relação às residências. Os autores observaram que galinheiros localizados próximos às casas aumentam a presença de flebotomíneos no interior dos domicílios. No entanto, à medida que esses abrigos se distanciam das residências, a frequência desses insetos dentro das casas diminui drasticamente.

A partir desses resultados, compreende-se que a problemática das infecções por leishmanioses nos municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó revela uma série de desafios interconectados que exigem soluções multidimensionais. A vulnerabilidade socioeconômica, a distribuição desigual da doença e os desafios de prevenção e controle criam um cenário em que a doença continua sendo um grave problema de saúde pública. Para combater eficazmente o avanço da doença, são necessárias políticas públicas que integrem educação em saúde, melhoria na infraestrutura básica e uma abordagem mais coordenada na gestão de campanhas de controle vetorial e no diagnóstico precoce.

8 CONCLUSÃO

- ✓ Os 577 casos de Leishmaniose visceral (LV) e 488 de Leishmaniose tegumentar (LT) nos municípios da URSC, destacam a necessidade de melhorar as estratégias de controle e prevenção, com foco nas áreas de maior incidência e populações vulneráveis, além de intensificar a educação em saúde e o diagnóstico precoce;
- ✓ Os maiores números de casos de LV ocorreram em 2013 e 2014, enquanto para LT foram em 2011 e 2015. Esses picos podem estar ligados a fatores ambientais, falhas no controle vetorial ou maior notificação de casos;
- ✓ Foram identificadas 22 espécies de flebotomíneos pertencentes a nove gêneros, *Bichromomyia*, *Brumptomyia*, *Evandromyia*, *Lutzomyia*, *Micropygomyia*, *Nyssomyia*, *Psathyromyia*, *Pintomyia* e *Sciopemyia*. Sendo, as espécies *Lu. longipalpis*, *Ny. whitmani* e *Ev. evandroi* foram as mais

presentes em Coroatá, Alto Alegre do Maranhão e Codó, respectivamente. Portanto, estes três municípios são as áreas mais críticas não apenas pela presença de flebotomíneos, mas para casos de LV e LT. Desta forma, o predomínio de vetores, especialmente em Codó e Coroatá, está intimamente ligado às altas taxas de casos de LV e LT.

- ✓ A partir das análises dos mapas temáticos de flebotomíneos foi possível verificar a distribuição de duas espécies mais prevalentes. *Lu. Longipalpis* esteve presente nos seis municípios principalmente em Coroatá e Codó com valores maiores que 4000, mostrando seu grau de adaptação em todo o território. Já a espécie *Ny. whitmani* foi a segunda mais predominante, sendo mais abundante principalmente em Alto Alegre do Maranhão, com valores maiores que 500, provavelmente devido à presença e disponibilidade de diversas fontes alimentares sanguíneas.
- ✓ A constância de *Lu. longipalpis* e *Lu. whitmani* evidencia a necessidade de monitoramento contínuo e ações preventivas e de controle para redução dos casos de LV e LT nos seis municípios que compõem a URSC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAÃO, L. S. O.; BÁBARA, J. A. P.M.; GOMES, C. B. S.; NUNES, P. C; SANTOS, D. R; VARELA, A. P. A S.; LIMA, C. S. **Perfil epidemiológico dos casos de leishmaniose tegumentar americana no estado do Pará, Brasil, entre 2008 e 2017.** Rev Pan Amaz Saúde 2020.

AFONSO, M. M. S; DUARTE, R.; MIRANDA, J. C.; CARANHA, L.; RANGEL, E. F. Studies on the Feeding Habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) Populations from Endemic Areas of American Visceral Leishmaniasis in Northeastern Brazil. **Journal of Tropical Medicine**, p. 858-857, 2012.

AGUIAR G.M., E VIEIRA V.R. 2018. Distribuição regional e habitats de espécies brasileiras de flebotomíneos. In: Rangel E, Shaw J (eds) Flebotomíneos Brasileiros. Springer, Cham. págs. 251- 298.

AHMAD, A. Epidemiology and spatiotemporal analysis of visceral leishmaniasis in Palestine from 1990 to 2017. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 90, p. 206–212, 2020.

ALEXANDER, J.B. Dispersal of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in a Colombia coffee plantation. **Journal of Medical Entomology**, v. 24, p. 552-558, 1987.

ALVAR, J. et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PloS one**, v. 7, n. 5, p. e35671, 2012.

ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J. et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLOS ONE** v.7, n.5, p.1-12. 2012.

ALVAR, J.; YACTAYO, S.; BERN C. Leishmaniasis and poverty. **Trends Parasitol.** v.22, n.12, p. 552-557, 2006.

AMEEN, M. Cutaneous leishmaniasis: advances in disease pathogenesis, diagnostics and therapeutics. **Clinical and experimental dermatology**, v. 35, n. 7, p. 699-705, 2010.

AMORIM, C. F.; AMÓRA, S. S. A.; KAZIMOTO, T. A.; COSTA, K. F. L.; SILVA, L. F.; MACIELA, M. V. Levantamento de flebotomíneos às margens do Rio Mossoró no Nordeste do Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 584-597, 2015.

ANDRADE, A.J.; SHIMABUKURO, P.H.F.; GALATI, E.A.B. 2013. On the taxonomic status of *Phlebotomus breviductus* Barretto, 1950 (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Zootaxa* 3734 (4): 477–484.

ANDRADE, A. R. O.; SILVA, B. A. K.; CRISTALDO, G.; ANDRADE, S. M. O.; FILHO, A. C. P.; RIBEIRO, A.; SANTOS, M. F. C.; ANDREOTTI, R. Spatial distribution and environmental factors associated to phlebotomine fauna in a border area of transmission of visceral leishmaniasis in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 260, p. 1-7, 2014.

ARIAS JR, MILES MA, NAIFF RD, POVOA MM, DE FREITAS RA, BIANCARDI CB, CASTELLON EG. Flagellate infections of Brazilian sand flies (Diptera: Psychodidae): isolation in

vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* and *Leishmania*. *Am J Trop Med Hyg.* 1985; 34: 1098-1108.

AZEVEDO, P. C. B.; LOPES, G. N.; FONTELES, R. S.; VASCOCELLOS, G. C.; MORAES, J. L. P.; REBELO, J. M. M. The effect of fragmentation on phlebotomine communities (Diptera: Psychodidae) in áreas of ombrophilous forest in São Luis, State of Maranhão, Brazil **Neotrop. Entomol.** v. 40, n. 2, p. 271-277, 2011.

BARROS, V. L.L.; REBÊLO, J.M.M.; SILVA, F.S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de capoeira do município do Paço do Lumiar, estado do Maranhão, Brasil: Área de transmissão de leishmaniose. **Caderno de Saúde Pública**, v.16, p. 265-270, 2000.

BARROS, V. L. L.; MONTEIRO, P. S.; LOROSA, E. S.; REBÊLO, J. M. M. A importância das galinhas (*Gallus gallus*) na distribuição de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae) no ambiente domiciliar, na localidade de Preçueira, município de São José de Ribamar-MA, Brasil. **Revista Humana**, v. 1, n. 1, p. 15-29, 2014.

BARRETT, M. P.; CROFT, S. L. Management of trypanosomiasis and leishmaniasis, *British Medical Bulletin*, Volume 104, Issue 1, December 2012, Pages 175–196, <https://doi.org/10.1093/bmb/lds031>

BASTOS, T. S. A. 2014. Espécies de Flebotomíneos e Ecoepidemiologia na cidade de Goiás-GO, Brasil.

BATISTA FM, MACHADO FF, SILVA JM, MITTMANN J, BARJA JM, SIMIONIAR. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no estado do Piauí entre 2007 e 2011. *Rev Univap.* 2014;20(35):44-55.

BELO, Vinícius Silva et al. Factors associated with visceral leishmaniasis in the Americas: a systematic review and meta-analysis. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 7, n. 4, p. e2182, 2013.

BEVILACQUA, P. D. et al. Urbanização da leishmaniose visceral em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 1, p. 1-8, 2001.

BORGES, B. K. A. et al. Avaliação do nível de conhecimento e de atitudes preventivas da população sobre a leishmaniose visceral em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 4, p. 777-784, 2008.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação 2.a edição Série A. Normas e Manuais Técnicos. v. 2o edição, p. 1–70, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar.** Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Letalidade de Leishmaniose Visceral. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas - 2000 a 2015. 2019. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2016/novembro/08/LV-Letalidade.pdf>> Acesso em 01 mar. 2024.

BRASIL. **Guia de Bolso Leishmaniose Visceral**. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Comissão Nacional de Saúde Pública Veterinária. 1a ed. Brasília, 2020.

BRASIL/SVS/MS. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. **Doenças tropicais negligenciadas**. Boletim epidemiológico, 76p. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/marco/3/boletim_especial_doencas_negligenciadas.pdf. Acesso em: 24 de maio de 2021.

BRASIL. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE - MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Casos confirmados de Leishmaniose Visceral e tegumentar e casos de óbitos de LV, Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 2000 a 2022. Saúde de A a Z, Leishmanioses**. 2022. Disponível em <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/l>.

BRAZIL, R. P.; BRAZIL B. G.; Biologia de flebotômíneos do Brasil, In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Flebotômíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. cap. 4, p.257-274.

BRAZIL, R. P. Spatial dynamics of urban populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Caxias, State of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.46, n.5, p. 555- 559, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v46n5/0037-8682-rsbmt46-05-555.pdf>>. Acesso em 12 ago. 2024.

CARDOSO, Leude Sandra Barros Gomes; UCHOA, Vanessa Romano. Perfil de pacientes com leishmaniose tegumentar e visceral no Brasil: uma revisão integrativa. **Revista ft**, v. 27, 2023. DOI:10.5281/zenodo.10359616.

CARVALHO-SILVA, R; RIBEIRO-DA-SILVA, R. C; CRUZ, L. P. D; AMOEDO, P. M; REBÊLO, J. M. M; GUIMARÃES-E-SILVA, A. S; PINHEIRO, V. C. S. Predominance of *Leishmania (Leishmania) amazonensis* DNA in *Lutzomyia longipalpis* sand flies (Diptera: Psychodidae) from an endemic area for leishmaniasis in Northeastern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 64, p. 32, 2022.

CERINO, D. A.; TEODORO, U.; SILVEIRA, T. G. V. Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in the urban area of the municipality of Cianorte, Paraná State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 6, p. 853-858, 2009.

COSTA, S.M.; CORDEIRO, J. L. P.; RANGEL, E. F. Environmental suitability for *Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani* (Diptera:Psychodidae: Phlebotominae) and the occurrence of American cutaneous leishmaniasis in Brazil. **Parasites e vectores** v. 11, n. 155, 2018. Disponível em:<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-018-2742-7#Sec7>. Acesso em: 11 ago.2024.

COSTA, W.A., SOUZA, N.A., 2018. Sand Flies: Medical Importance, in: Rangel, E.F., Shaw, J.J. (Eds.), *Brazilian Sand Flies*. Springer International Publishing, pp. 1-8.

COSTA, A. T.; DIAS, E. S.; SOUZA, A. G. M.; SILVA, F. O. L.; G. L. L. MACHADO-COELHO. Ecology of phlebotomine sand flies in an area of leishmaniasis occurrence in the Xakriabá Indigenous Reserve, Minas Gerais, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 52, 2019.

COURA, J.R. Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias. Rio de Janeiro. **Editora Guanabara Koogan**. p. 746-749. 2013.

COUTINHO, S. G.; PIRMEZ, C.; MENDONÇA, S. C. F.; CONCEIÇÃO, S. F.; DOREA, R. C. C. Pathogens in immunopathology of leishmaniasis. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v.82 (Supp), p.214-228, 1987.

CUNHA, S.; FREIRE, M.; EULALIO, C.; CRITOSVAO, J.; NETTO, E.; JOHNSON, W. D. JR.; REED, S. G.; BADARO, R. Visceral leishmaniasis in a new ecological niche near a major metropolitan area of Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, London, v. 89, n. 2, p. 155-158, 1995.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases**, Oxford, v.27, n. 5, p. 305–318, 2004. Disponível em:<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147957104000232?via%3Dihub>>. Acesso em: 12 Jun. 2024.

ESTUMANO J. C.; SÁ L. L.; MACÊDO C. G. Leishmaniose tegumentar americana: Análise epidemiológica de uma década no interior da Amazônia, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n.6, p.36311-36325 jun. 2020.

FERRO, C.; CARDENAS, E.; CORREDOR, D.; MORALES, A.; MUNSTERMANN, L. E. Life cycle and fecundity analysis of *Lutzomyia shannoni* (Dyar) (Diptera: Psychodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 93, n. 2, p. 195-199, 1998.

FERREIRA, Roseana et al. Análise do perfil epidemiológico de pacientes com leishmaniose tegumentar no estado do Maranhão: um estudo retrospectivo de 2018 a 2022. **Revista ft**, v. 27, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.10205421.

FONTELES, R. S.; VASCONCELOS, G.; AZEVÊDO, P. C. B.; LOPES, G. N., MORAES, J. L. P.; LOROSA, E. S.; KUPPINGER, O.; REBÊLO, J. M. M. Preferência alimentar sanguínea de *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae) em área de transmissão de leishmaniose cutânea americana, no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**. v.42, n. 6, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822009000600007. Acesso em 08 ago. 2024.

FONTELES, R. S.; PEREIRA FILHO, A. A.; MORAES, J. L. P.; PEREIRA, S. R. F., RODRIGUES, B. L.; REBÊLO, J. M. M. Detection of *Leishmania* DNA and Blood Meal Identification in Sand Flies (Diptera: Psychodidae) From Lençóis Maranhenses National Park Region, Brazil. **Journal of medical entomology**, v. 55, n. 2, p. 445-451, 2017.

FORATTINI, O. P. Subfamília Phlebotominae. In: Capítulo 4, p. 119-205. 4ª edição. **Editora Edgard**

Blucher. 1973.

GALATI, E. A. B. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos táxons da América. In: RANGEL, E.F.; LAINSON, R.; editors. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 53–175, 2003.

GALATI, E. A. B. Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): Classification Morphology and Terminology of Adults and Identification of the American Taxa. In: RANGEL, E. F.; SHAW, J.J. editors. **Brazilian Sand Flies**. Springer, Cham; p. 9-212, 2018.

GUIMARÃES-E-SILVA, A, S.; SILVA S. O.; SILVA, R. C. R.; REBÊLO, J. M. M.; MELO, M. N. *Leishmania* infection and blood food sources of phlebotomines in an area of Brazil endemic for visceral and tegumentar y leishmaniasis. **PLoS ONE**, 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0179052>. Acesso em: 11 ago. 2024.

GUIMARÃES-E-SILVA, A. S.; LEONARDO, F. S.; COSTA, E. R. S.; ALCÂNTARA, S. H.; PINHEIRO, V. C. S.; REBÊLO, J. M. M. The Occurrence of Flebotomines (Diptera psychodae) in a Leishmaniasis-Endemic Area. **Revista Paraense de Medicina**, v. 26, n. 2, p. 23-28, 2012.

GUIMARÃES-E-SILVA, A. S., 2016. **Ecologia de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) e sua interação com Leishmania (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) e hospedeiros vertebrados em áreas de transmissão de leishmanioses**. Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, 114 p. Tese de Doutorado da Rede Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Rede BIONORTE.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma.html>. Acesso em: 20 de março de 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Características étnico-raciais da população: um estudo das categorias de classificação de cor ou raça. Brasília (DF): IBGE; 2008 [citado 2020 Ago 10]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49891.pdf>

KILLICK-KENDRICK R. The biology and control of *Phlebotomine* sand flies. *Clin Dermatol* 1999; 17: 279-89.

LAINSON, R.; RANGEL E. *Lutzomyia longipalpis* and the ecoepidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil A Review. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v.100,n.8, p. 811-827, 2005.

LEITE, A. C. R.; WILLIAMS, P. The First Instar larvae of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Phlebotomidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 2, p. 197-203, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761997000200011>. Acesso em 12 ago. 2024.

LEONARDO, F. S., AND J. M. M. REBÊLO. A periurbanização de *Lutzomyia whitmani* em área de foco de leishmaniose cutânea, no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 37: 282–284,2004.

LUZ, J. G. G. et al. Human visceral leishmaniasis in Central-Western Brazil: Spatial patterns and its correlation with socioeconomic aspects, environmental indices and canine infection. *Acta Tropica*, v. 221, n. May, 2021.

MARCONDES, C.B. 2007. A proposal of generic and subgeneric abbreviations for phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the world. *Entomological News*, 118, 4,351-356.

MARTIN, A. M. C. B.; REBÊLO, J. M. M. Dinâmica espaço-temporal de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Santa Quitéria, área de cerrado do Estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia Série Zoologia*, v.96, p. 283-288, 2006.

MARTIN, A. M. C. B.; REBÊLO, J. M. M. Dinâmica espaço-temporal de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Santa Quitéria, área de cerrado do Estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, v.96, p. 283-288, 2006.

MISSAWA, N.A.; VELOSO, M.A.E.; MACIEL, G.B.M.L.; MICHALSKY, E.M.; DIAS, E.S. Evidence of transmission of visceral leishmaniasis by *Lutzomyia cruzi* in the municipality of Jaciara, State of Mato Grosso, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. v. 44, p. 76-78. 2011.

MOIRANO, G. et al. Spatio-temporal pattern and climatic determinants of Visceral Leishmaniasis in Italy. *ISEE Conference Abstracts*, v. 2021, n. 1, 2021.

MORRISON, A.C. Dispersal of the sandfly *Lu. longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at a endemic focus of visceral leishmaniasis in Colômbia. *Journal of Medical Entomology*. v. 30 n. 2, p. 427-435, 1993.

NASCIMENTO, M. D. S. B.; SILVA, M. H.; VIANA, G. M. C.; LEONARDO, F. S.; BEZERRA, G.F.B.; GUIMARÃES E SILVA, A.S.; SOARES, V.C.P., PEREIRA, S.R.F.; REBÊLO, J. M. M.; PENHA, T. A.; SANTOS, A. C. G.; REBÊLO, J. M. M.; MORAES, J. L. P.; GUERRA, R. M. S. N. C. Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área endêmica de leishmaniose visceral canina na região metropolitana de São Luís - MA, Brasil. *Revista Biotemas*, v. 26, n. 2, p. 121-127, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/2175-7925.2013v26n2p121/24701>. Acesso em: 12 ago. 2024.

NEVES, D.P. et al. *Parasitologia humana*. 12. ed. São Paulo: Atheneu, 2011.

NOBRES ES, SOUZA LA, RODRIGUES DJ. Incidência de leishmaniose tegumentar americana no norte de Mato Grosso entre 2001 e 2008. *Acta Amazon*. 2013;43(3):297-304.

OLIVEIRA RZ, Oliveira LZ, Lima MVN, Lima AP, Lima RB, Silva DG, et al. Leishmaniose tegumentar americana no município de Jussara, estado do Paraná, Brasil: série histórica de 21 anos. *Ver Saude Publica Parana*. 2016 dez;17(2):59-65.

PADILHA BG, Albuquerque PVV, Pedrosa FA. Indicadores epidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana, no período de 1999 a 2008, no Estado de Alagoas, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 set;1(3):95-102.

- PAIM, Jairnilson et al. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9779, p. 1778-1797, 2011.
- PAHO/WHO. Pan American Health Organization. World Health Organization. **Leishmaniasis - Fact Sheet for Health Workers**. Disponível em: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13648:leishmaniasis-fact-sheet-health-workers&Itemid=0&lang=en#gsc.tab=0. Acesso em: 24 julho 2024.
- PASSOS, V. M.; BARRETO, S. M.; ROMANHA, A. J.; KRETTLLI, A. U.; VOLPINI, A. C.; GONTIJO, C. M. F.; FALCÃO, A. L.; LIMA-COSTA, M. F. F. Leishmaniose tegumentar na região metropolitana de Belo Horizonte: aspectos clínicos, laboratoriais, terapêuticos e evolutivos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.34. n. 1, p. 5-12, 2001.
- PESSOA, F. A. C; MEDEIROS, J. F.; BARRETT, T. V. Effects of timber harvest on phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a production forest: abundance of species on tree trunks and prevalence of trypanosomatids. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 102, p. 593-599, 2007.
- RANGEL, E.; LAINSON, R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 104(7): 937-954, 2009.
- RÊGO, F. D.; SHIMABUKURO, P. H. F.; QUARESMA, P. F.; COELHO, I. R.; TONELLI, G. B.; SILVA, K. M. S.; BARATA, R. A.; DIAS, E. S.; GONTIJO, C. M. F. Ecological aspects of the Phlebotominae fauna (Diptera: Psychodidae) in the Xakriabá Indigenous Reserve, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 220, p. 2-12, 2014.
- RIBEIRO, C. J. N. et al. Space-time risk cluster of visceral leishmaniasis in Brazilian endemic region with high social vulnerability: An ecological time series study. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2021.
- SARAIVA, J.F.; SOUTO, R. N. P.; FERREIRA, R. M.A Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) coletados em um assentamento rural no Estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 58-62, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/145/v1n1p58-62.pdf>. Acesso em 16 ago. 2024.
- SANTOS GM. Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em um estado do nordeste brasileiro. *Arch Health Invest*. 2018;7(3):103-7.
- SANTOS, B. A.; REINHOLD-CASTRO, K. R.; CRISTÓVÃO, E. C.; SILVEIRA, T. G. V.; TEODORO, U. Sand flies on Paraná River Islands and natural infection of *Nyssomyia neivai* by *Leishmania* in southern Brazil. **Journal of Vector Ecology June**, v. 41, n. 1, p. 186-189, 2016.
- SCARPINI, S. et al. Visceral Leishmaniasis: Epidemiology, Diagnosis, and Treatment Regimens in Different Geographical Areas with a Focus on Pediatrics. **Microorganisms**, v.10, n. 10, p. 1887, 2022.
- SHERLOCK, I.A. Ecological interactions of visceral *Leishmaniasis* in the state of Bahia, Brazil.

Mem Inst Oswaldo Cruz. v.91,p.671-683, 1996.

SOUZA L, Santos JNG, Silva AL, Soares ENL. Levantamento dos casos de leishmaniose visceral no município de Caruaru–PE de 2012 a 2020. *Res Soc Dev.* 2022;11(6):35111629151-35111629151. doi: 10.33448/rsd-v11i6.29151.

MONTEIRO, Érika Michalsky et al. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, p. 147-152, 2005.

PEREIRA-FILHO, A. A.; BANDEIRA, M. D. C. A.; FONTELES, R. S.; MORAES, J. L. P., LOPES, C. R. G.; MELO, M. N.; REBÊLO, J. M. M. An ecological study of sand flies (Diptera: Psychodidae) in the vicinity of Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Brazil. **Parasites & vectors**, v. 8, n. 1, p. 442, 2015.

PEREIRA-FILHO, A. A.; FONTELES, R. S.; BANDEIRA, M. D. C. A.; MORAES, J. L. P.; REBÊLO, J. M. M.; MELO, M. N. Molecular Identification of *Leishmania* spp. in Sand Flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the Lençóis Maranhenses National Park, Brazil. **Journal of medical entomology**, v. 55, n. 4, p. 989-994, 2018.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. **Ecologia das leishmanioses**. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (eds) *Flebotomíneos do Brasil*, Editora Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, p. 291-309, 2003. RANGEL, Elizabeth F. et al. Sand fly vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil. In: **Brazilian sand flies**. Springer, Cham. p. 341-380, 2018.

RASSI, Y.; ALIREZA, S.D.; MOHAMMAD, A.O.; MOHAMMAD, R.A.; FATEMEH, M.; AHMADALI, E.; ZABIHOLAH, Z; EZATOLDIN, J. First report on natural infection of the *Phlebotomus tobbi* by *Leishmania Infantum* in northwestern Iran. **Experimental Parasitology**. New York, v. 131, n. 3, p. 344- 349. 2012. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22609304>>. Acesso 15 de julho. 2024.

REBÊLO, J. M. M.; OLIVEIRA, S. T.; BARROS, V.L.L.; SILVA, F.S.; COSTA J.M.L.; FERREIRA, L.A.; SILVA, A. R. Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia Maranhense. I - Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização recente. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical** v. 33, p.11-19, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v33n1/v33n1a02.pdf>. Acesso em: 20 Jun. 2024.

RIBEIRO-DA-SILVA, R. C.; GUIMARÃES E SILVA, A. S.; SOUSA, S. S. S.; BEZERRA, J. M. T.; REBÊLO, J. M. M; PINHEIRO, V. C.S. Occurrence of Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) in Urban Leishmaniasis Transmission Foci in North-Eastern Brazil, **Journal of Medical Entomology**, v. 20. n. 20. 2019.

RODRIGUES, B. L., E GALATI, E. A. B, 2024. New sand fly (Diptera, Psychodidae) records and COI DNA barcodes in the state of Maranhão, Eastern Amazon, Brazil. *Acta Tropica*, 250, 107095.

SOUZA, C.F.; SANTOS, C.A.; BEVILACQUA, P.D.; FILHO, J. D. A.; BRASIL, R.P. Detecção molecular de *Leishmania* spp. e fonte sanguínea de flebotomíneos fêmeas no Parque Estadual do Rio

Doce e Município de Timóteo, Minas Gerais, Brasil. **Tropical Medicine and Infectious Disease**. 2024, 9, 133. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9060133>. Acesso em: 02 out. 2024.

SHERLOCK, I. (2003) A importância dos flebotomíneos. In: Rangel EF, Lainson R (Ed.) *Flebotomíneos do Brasil*, Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2003, p. 15-21.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 685-704, 2011.

SHIMABUKURO, P.; de ANDRADE, A.; GALATI, E. Checklist of American sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae): Genera, species, and their distribution. **ZooKeys**, v. 660, n. 8, p.67, 2017.

SILVA, Arianna Araujo Falcão Andrade e et al. Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral: um estudo de avaliabilidade. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 34, p. e34026, 2024.

SILVA, F. S.; CARVALHO, L. P. C.; CARDOZO, F. P.; MORAES, J. L. P.; REBÊLO, J. M. M. Sandflies (Diptera: Psychodidae) in a cerrado area of the Maranhão state, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 1032-1038, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ne/v39n6/v39n6a28.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.

SILVA, F. S.; CARVALHO, L. P. C.; SOUZA, J. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) Associados a abrigos de animais domésticos em área rural do nordeste do estado do Maranhão, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**. v. 41, p. 337–47, 2012b.

SILVA, M.M.M. **Flebotomíneos (DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) de uma zona de proteção ambiental e seu entorno: resposta comportamental a diferentes fontes luminosas**. 2017.115f. Dissertação de Mestrado (Pós-graduação em Ciências Biológicas- Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2017.

SILVA, L. B. DA.; AQUINO, D. M. C. DE; LEONARDO, F. S.; GUIMARÃES-E-SILVA, A. S.; MELO, M. N.; REBÊLO, J. M. M.; PINHEIRO, V. C. S. Flebotomíneos (Díptera: Psychodidae) em focos urbanos de Lheismaniose Visceral no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista de patologia Tropical**, Vol. 44 (2): 181-193, 2015.

SILVA, C. M. L.; MORAES, L. S.; BRITO, G. A.; SANTOS, C. L. C; REBÊLO, J. M. M. Ecology of phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in rural focus fleishmaniasis in tropical Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.45, n.6, p.696-700, 2012a.

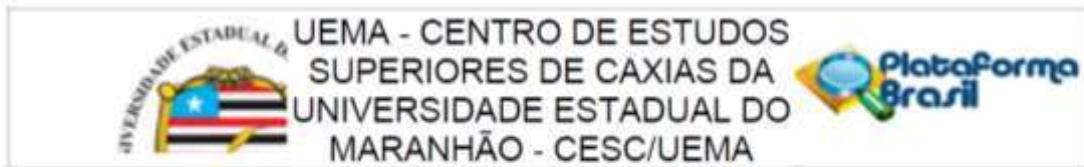
TANURE, A. Estudo dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) na localidade de Casa Branca, município de Brumadinho, área de transmissão para leishmanioses no Estado de Minas Gerais. 2017. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Centro de Pesquisas René Rachou, – Belo Horizonte, 2017.

VILELA, M. L.; RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Métodos de Coleta e Preservação de flebotomíneos: Transmissores de Leishmaniose Tegumentar Americana. In.: RANGEL, E.F.; LAINSON, R. *Flebotomíneos do Brasil*. 1.ed. Rio de Janeiro, Ed. **Fiocruz**, 2003, p. 291-309, 2003.

WHO - World Health Organization. Leishmaniasis. 2022. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/leishmaniasis#tab=tab_1. Acesso em: 24 de julho de 2024.

YOUNG, D. C.; DUNCAN, N. A. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Memoirs of the American Entomological Institute**, n. 54, p. 1-881, 1994.

ANEXO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO NA ECOEPIDEMIOLOGIA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) E DAS LEISHMANIOSES EM ZONA ECOTONAL DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Pesquisador: JANILDE DE MELO NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 49683421.6.0000.5554

Instituição Proponente: CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE CAXIAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.013.929

Apresentação do Projeto:

projeto de pesquisa cujo título "INFLUÊNCIA DO DESMATAMENTO NA ECOEPIDEMIOLOGIA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE) E DAS LEISHMANIOSES EM ZONA ECOTONAL DO ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL", nº de CAAE 49683421.6.0000.5554 e Pesquisador(a) responsável JANILDE DE MELO NASCIMENTO. Trata-se de uma pesquisa que visa analisar a ocorrência de flebotomíneos e os casos de leishmanioses tegumentar e visceral humana, para compreensão de sua dinâmica ecoepidemiológica, mediante o avanço do desmatamento no espaço geográfico da zona ecotonal do nordeste maranhense.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Estudar a interferência do desmatamento e outras formas de degradação ambiental da cobertura vegetal na ecologia dos flebotomíneos e na determinação de áreas de risco para leishmanioses no período de 2000 a 2020, em municípios que compõem a Unidade Regional de Saúde de Codó

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar os níveis de degradação da cobertura vegetal em área ecotonal de floresta

Endereço: Rua Quinhinha Pires, 743

Bairro: Centro

CEP: 70.255-010

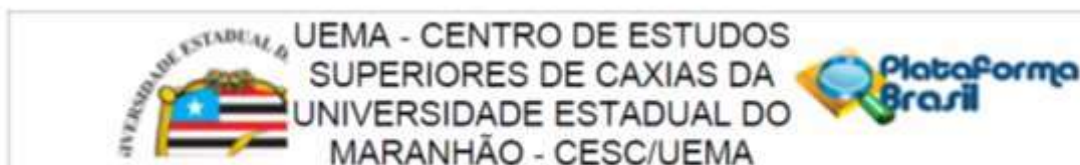
UF: MA

Município: CAXIAS

Telefone: (99)3251-3938

Fax: (99)3251-3938

E-mail: cepe@cesc.uema.br



Continuação do Parecer: 5.013.929

estacional semidecidual, cocal e cerrado;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Essa pesquisa não envolve risco a segurança do pesquisador uma vez que será analisada com base em bancos de dados, e os estudos de campo (coletas de flebotomíneos) não envolve espécies ameaçadas ou protegidas.

Benefícios:

Os dados dessa pesquisa irão auxiliar os órgãos de saúde pública por meio da orientação de medidas de controle dos vetores, prevenção das leishmanioses e conservação da biodiversidade em zona ecotonal de mata estacional semidecidual e cerrado, do nordeste maranhense.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e apresenta interesse público e o(a) pesquisador(a) responsável tem experiência.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de Apresentação obrigatória tais como: Ofício de Encaminhamento ao CEP, Folha de Rosto, Institucional, Utilização de Dados, bem como, os benefícios estão de acordo com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os objetivos da pesquisa estão claramente expostos e coerentes com a natureza e formato da pesquisa.

Recomendações:

- Em protocolos de pesquisa posteriores, atentar para os riscos da pesquisa, que devem ser voltados para os participantes da pesquisa, quer de modo direto e/ou indireto, já que, por exemplo, mesmo lidando com análise documental existe o risco de vazamento de informações e ainda de análise inadequada de dados. Portanto, ao Comitê de Ética importa apenas os riscos relativos aos participantes da pesquisa e não ao pesquisador.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está APROVADO e pronto para iniciar a coleta de dados e todas as etapas subsequentes

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Quinhinha Pires, 743
Bairro: Centro **CEP:** 70.255-010
UF: MA **Município:** CAXIAS
Telefone: (99)3251-3938 **Fax:** (99)3251-3938 **E-mail:** cepe@cesc.uema.br



UEMA - CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE CAXIAS DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
MARANHÃO - CESC/UEMA



Continuação do Parecer: 5.013.529

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P ROJETO_1775967.pdf	20/08/2021 10:49:02		Aceito
Outros	Termo_compromisso.pdf	20/08/2021 10:44:52	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Descricao_pesquisa.pdf	20/08/2021 10:44:17	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Outros	Criterio_pesquisa.pdf	20/08/2021 10:40:51	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Outros	oficio_encaminhamento.pdf	20/08/2021 10:24:18	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	20/08/2021 10:15:23	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	institucional_dado.pdf	20/08/2021 09:41:50	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_institucional.pdf	06/07/2021 11:52:55	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Cronograma	Cronograma_execucao.pdf	29/06/2021 11:11:33	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_tese.pdf	25/06/2021 16:44:43	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Solicitacao_pesquisador.pdf	25/06/2021 16:40:14	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_ausencia.pdf	25/06/2021 16:33:09	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador_leonardo.pdf	25/06/2021 16:18:40	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador_suely.pdf	25/06/2021 16:18:21	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador_valeria.pdf	25/06/2021 16:17:56	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Pesquisador_macario.pdf	25/06/2021 16:18:14	JANILDE DE MELO NASCIMENTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Queimada Preta, 743
Bairro: Centro CEP: 70.255-010
UF: MA Município: CAXIAS
Telefone: (99)3251-3938 Fax: (99)3251-3938 E-mail: csep@cesc.uema.br

Página 02 de 04



UEMA - CENTRO DE ESTUDOS
SUPERIORES DE CAXIAS DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
MARANHÃO - CESC/UEMA



Continuação do Parecer: 5.013.529

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAXIAS, 02 de Outubro de 2021

Assinado por:
FRANCIDALMA SOARES SOUSA CARVALHO FILHA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Queimada Preta, 743
Bairro: Centro CEP: 70.255-010
UF: MA Município: CAXIAS
Telefone: (99)3251-3938 Fax: (99)3251-3938 E-mail: csep@cesc.uema.br

Página 04 de 04