

ALINE MÁRCIA DOS SANTOS VILLASANTI

**PHLEBOTOMINAE (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM DUAS CIDADES COM
TRANSMISSÃO INTENSA DE LEISHMANIOSE VISCERAL, BRASIL**

**CAMPO GRANDE, MS
2022**

ALINE MÁRCIA DOS SANTOS VILLASANTI

**PHLEBOTOMINAE (DIPTERA: PSYCHODIDAE) EM DUAS CIDADES COM
TRANSMISSÃO INTENSA DE LEISHMANIOSE VISCERAL, BRASIL**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do título de mestre pelo Programa de Pós Graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias da Faculdade de Medicina Drº. Hélio Mandetta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientação: Profª Drª Alessandra Gutierrez de Oliveira.

Coorientação: Drª Aline Etelvina Casaril Arrua.

**CAMPO GRANDE, MS
2022**

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha existência, força, equilíbrio, foi a ele que pedi perseverança e determinação enquanto estudava para conquistar um espaço no mestrado e ser meu guia em todos os desafios encontrados durante esses dois anos.

À minha orientadora, “professora” como sempre a chamei, Dra. Alessandra Gutierrez, pelas oportunidades concedidas a mim, pela parceria, por me tratar com respeito e como igual, pelos ensinamentos e pela prestatividade em todas as etapas da realização desse trabalho, quem me ajudou com toda sua dedicação e paciência, e por ter me recebido tão bem e compartilhado seu conhecimento sobre flebotomíneos. Obrigada por sempre me incentivar a crescer pessoal e profissionalmente, e por sempre acreditar no meu potencial, pelos conselhos dados durante essa trajetória de dois anos. A cada degrau que subo em minha vida acadêmica, tenho a consciência do quanto você e seus ensinamentos foram e são fundamentais em minha vida profissional. Te admiro, e sou imensamente grata pela sua orientação que vai além da vida acadêmica. **OBRIGADA POR TUDO!**

À minha coorientadora, Dra. Aline Casaril, que juntas recebemos o apelido de “Alineas”, uma pessoa batalhadora, dedicada e especial que surgiu durante meu mestrado. Agradeço não só pela amizade, mas também por cada conselho profissional e acadêmico que me ajudaram muito na confecção desta dissertação! Obrigada por cada conselho, cada força, cada puxão de orelha, cada sorriso, cada abraço, cada momento de desespero fazendo as nossas tabelas de estatísticas, cada atenção...obrigada por tudo! E pela confiança profissional que depositou em mim, me recebendo de braços abertos! E por último, mas não menos importante, por acreditar no meu potencial como biomédica, e me convencer disso, e encarar junto comigo os problemas ao final do meu mestrado com os prazos, sempre me fazendo enxergar que tudo na vida é um aprendizado. Gratidão eterna, “Alineas” pra sempre!

À minha família, em especial minha mãe, Regina, que sempre me apoiou nas minhas escolhas, com palavras de motivação, em todas as fases da minha vida. Ensinou-me que educação é importante e me deu suporte para realizar esse sonho, devo tudo a ela, meu exemplo e alicerce. E é a ela que eu agradeço por cada conquista em minha vida. **GRATIDÃO!**

Aos meus irmãos, que estavam sempre presentes quando minha mãe tinha que me assistenciar, e pelo apoio ,interesse na minha pesquisa assim deixando eu instalar na mente deles o desejo de ser pesquisador e de ser futuramente mestres. **OBRIGADA!**

Aos doutorandos e amigos, Natália, Moacir, Jucilei e ao Dr. Wagner, pela parceria e por estarem sempre à minha disposição em todos os momentos, com as correções e palavras de acolhimento de vocês, auxiliando e contribuindo para o andamento desse trabalho. Além do companheirismo durante toda a minha permanência no laboratório e em situações externas à pesquisa, proporcionando-me grande aprendizado como pesquisadora e ser humano. Obrigada amigos!

Aos amigos que fiz durante o mestrado, Francine, Bruna, Matheus, Lincoln, Guilherme, Ana Isabel e Wesley, que juntos compartilhamos estresse, risos, lágrimas e, mais importante, conhecimento que levarei pra toda minha vida. E aos demais amigos que conheci nas aulas nesses dois anos de mestrado.

Às minhas amigas Mayara e Marcela por toda colaboração, parceria e ensinamentos, sempre prestativas e carinhosas, mesmo longe e com a correria do dia a dia, sempre me deram apoio e me confortaram. AMIGAS PRA TODA VIDA!

À professora Dra. Carina Elisei, minha orientadora de TCC na graduação, foi uma mãezona, me dando a oportunidade de receber minha primeira iniciação científica em parasitologia, e confiando em mim um projeto de pesquisa, e ao Dr. Filipe Martins (meu primeiro coordenador de PIBIC) e Dr. Jaire (meu coorientador de TCC) por aguentar meus devaneios quando recebia muitas lâminas de morcegos, aos professores Dr. Heitor Herrera e à Dra. Gisele Andrade, por me apresentarem projetos com *Leishmania* e mostrarem o “mundo” UFMS na área da pesquisa, sou grata demais por terem sido a ponte pra eu estar aqui hoje na DIP, estou aqui graças a vocês.

À professora Dra. Adriana França, por ter puxado minha orelha algumas vezes de um jeito meigo e amigável, e me ensinado muito sobre diversas doenças, em especial leishmaniose, e como ser um “professor” didático, e principalmente pelo carinho, atenção e amizade que levarei pra vida toda.

A professora Mestre Bruna Kuhn por me ajudar em diversos momentos, e por colocar o encanto de ser parasitologista em mim durante suas aulas incríveis, só tenho a agradecer pelo carinho e amizade, e também por me proporcionar conhecimento na área de análises clínicas veterinária, sendo a ponte para meu estágio supervisionado, sua amizade será eterna.

Às professoras Dra. Carla Arruda e Dra. Eliane Piranda, por tanto conhecimento, e por terem paciência comigo, e de poderem notar minha evolução nas aulas e em apresentações.

Aos professores da pós-graduação em doenças infecciosas e parasitárias da UFMS, pelos conhecimentos adquiridos através de aulas incríveis, mesmo durante a pandemia se propuseram a ensinar da melhor forma possível, sendo exemplos a serem seguidos, grandes “MESTRES!”.

Aos meus colegas de turma do mestrado, por compartilhar a dor e a delícia de fazer uma dissertação.

Ao programa de pós-graduação pela oportunidade concedida a mim em cursar o mestrado em um programa renomado e de qualidade.

À banca de qualificação, Dr. Wagner, Dra. Suellem e professor Dr. Everton, agradeço, não só pela revisão da dissertação, como também por cada ensinamento. MUITO OBRIGADA!

Aos agentes do CCEV de Campo Grande e São Luís, por estarem sempre presentes durante as coletas e me assistenciando de todas as formas possíveis. E ao Dr. Fredy do Laboratório de Entomologia da Faculdade de Saúde Pública, por ajudar nos trâmites das coletas de São Luís, principalmente, pela paciência, e pela disponibilidade de sempre ajudar, sem vocês não existiria esse trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida à mim para realização desse projeto de pesquisa. Ao Ministério da Saúde pelo financiamento do projeto; à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); ao Laboratório de Parasitologia Humana da UFMS e ao Laboratório de Entomologia da Faculdade Saúde Pública pelos materiais e disponibilização do acervo.

E a todos os demais que contribuíram de forma direta ou indireta para tantos conhecimentos em diversas áreas, e para conclusão de mais uma etapa na minha formação.

Muito obrigada!

“É uma coisa curiosa, Harry, mas talvez aqueles que são mais aptos ao poder são aqueles que nunca o buscaram”

(Dumbledore – Harry Potter e as Relíquias da Morte)

RESUMO

Os estudos de fauna de flebotomíneos permitem avaliar a presença de vetores e fornecer subsídios para as medidas de vigilância e controle das leishmanioses. O objetivo deste estudo é descrever a fauna de flebotomíneos em Campo Grande (MS) e São Luís (MA), bem como os índices sociodemográficos e ambientais das áreas urbanas. As coletas dos espécimes foram realizadas, mensalmente, por três noites consecutivas, com armadilhas luminosas do tipo CDC em 20 pontos de cada cidade. As armadilhas foram instaladas às 18:00 h e retirada às 06:00 h. As informações sociodemográficas foram obtidas por meio do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os dados ambientais (precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do vento) pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Em Campo Grande, as capturas ocorreram de julho de 2021 a junho de 2022, enquanto em São Luís as coletas foram conduzidas de agosto de 2021 a março de 2022. Nas duas cidades, foram coletados 8.198 flebotomíneos. Deste total, 5.849 são oriundos de Campo Grande e 2.349 de São Luís. Foram coletados 5.670 (69,16%) machos e 2.528 (30,84%) fêmeas. *Lutzomyia longipalpis* foi a espécie mais frequente tanto em Campo Grande (MS) com 5.823 (99,55%) quanto em São Luís (MA) com 2.337 (99,48%). Vale ressaltar que esta espécie é o principal vetor de *Leishmania infantum*, evidenciando a participação de *Lutzomyia longipalpis* na transmissão da leishmaniose visceral, nos municípios estudados. Estudos de flebotomíneos são essenciais para auxiliar no controle do vetor e, conseqüentemente, no controle das leishmanioses.

Palavras-Chave: Flebotomíneos. Leishmanioses. Vetores. São Luís. *Lutzomyia longipalpis*. Campo Grande.

ABSTRACT

The studies of the sandflies fauna make it possible to assess the presence of vectors and provide subsidies for surveillance and control measures for leishmaniasis. The objective of this study is to describe the sandflies fauna in Campo Grande (MS) and São Luís (MA), as well as the sociodemographic and environmental indices of urban areas. Specimens were collected monthly, for three consecutive nights, with CDC-type light traps at 20 points in each city. The traps were installed at 6pm and removed at 6am. Sociodemographic information was obtained from the database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and environmental data (rainfall, relative humidity, temperature and wind speed) from the National Institute of Meteorology (INMET). In Campo Grande, the captures took place from July 2021 to June 2022, while in São Luís the collections were conducted from August 2021 to March 2022. In both cities, 8,198 sandflies were collected. Of the total, 5,849 come from Campo Grande and 2,349 from São Luís. We captured 5,670 (69.16%) males and 2,528 (30.84%) females. *Lutzomyia longipalpis* was the most frequent species in Campo Grande (MS) with 5,823 (99.55%) and São Luís (MA) with 2,337 (99.48%). It is worth mentioning that this species is the main vector of *Leishmania infantum*, showing the participation of *Lutzomyia longipalpis* in the transmission of Visceral Leishmaniasis in the studied municipalities. Studies on sandflies are essential to help in vector control and, consequently, in the control of leishmaniasis.

Keywords: Sand flies. Leishmaniasis. Vectors. São Luís. Campo Grande

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo: município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.....	27
Figura 2 – Localização dos pontos de captura de flebotomíneos em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.....	28
Figura 3 – Localização geográfica da área de estudo, município de São Luís no Maranhão, Brasil	30
Figura 4 – Localização dos pontos de captura de flebotomíneos em São Luís, no Maranhão, Brasil	31
Figura 5 – Armadilha luminosa CDC instalada em uma residência na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil	32
Figura 6 – Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, coletados com a armadilha luminosa CDC, nas cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA) São Luís, Brasil	38
Figura – 7 Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, por espécie coletados com armadilha luminosa CDC, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, Julho de 2021 a Junho de 2022.....	39
Figura 8 – Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, por espécie coletados com a armadilha luminosa CDC, São Luís, Maranhão, Brasil, Agosto de 2021 a Março de 2022.....	40

Figura 9 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática precipitação de julho de 2021 a junho de 2022.....41

Figura 10 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática umidade de julho de 2021 a junho de 2022.....41

Figura 11 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática velocidade do vento de julho de 2021 a junho de 2022.....42

Figura 12 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática temperatura de julho de 2021 a junho de 2022.....42

Figura 13 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática precipitação de agosto de 2021 a março de 2022.....44

Figura 14 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática umidade de agosto de 2021 a março de 2022.....44

Figura 15 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática velocidade do vento de agosto de 2021 a março de 2022..... 45

Figura 16 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática temperatura de agosto de 2021 a março de 2022..... 45

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1-** Características ambientais dos pontos de coleta por município, Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-202235
- Tabela 2** – Distribuição das espécies de flebotomíneos coletados com armadilha luminosa CDC, por sexo e ecótopos, nos municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), Brasil..... 38
- Tabela 3** – Número de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS) e São Luís (MA) e as variáveis climáticas (precipitação, velocidade do vento, umidade e temperatura) dos períodos de estudo.....48
- Tabela 4** – Indicadores demográficos dos municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), Brasil.....50
- Tabela 5** – Características gerais dos locais de coleta, municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-2022.....51
- Tabela 6** – Número de flebotomíneos coletados no peri e intradomicílio por ponto de coleta nos municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-2022.....52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Leishmanioses	14
2.1.1 Aspectos Gerais das Leishmanioses	14
2.1.2 Leishmaniose Visceral	15
2.1.3 Leishmaniose Tegumentar	17
2.1.4 Os agentes etiológicos das leishmanioses	17
2.1.5 Hospedeiros e Reservatórios de <i>Leishmania infantum</i>	18
2.2 Características gerais dos flebotomíneos	19
3 OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo geral	23
3.2 Objetivos específicos	23
4 METODOLOGIA	24
4.1 Tipo de Pesquisa	24
4.2 Área de Estudo	24
4.3 Delineamento amostral	29
4.4 Critérios de definição das áreas de estudo	30
4.5 Análise dos espécimes	31
4.6 Indicadores Demográficos	31
4.7 Variáveis climáticas e dados ambientais locais	33
4.8 Aspectos éticos	33
5 RESULTADOS	34
6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÕES	59
8 REFERÊNCIAS	60
ANEXO - Parecer Consubstanciado do Comitê de ética em Pesquisa (CEP)	76

1 INTRODUÇÃO

As leishmanioses são enfermidades que têm como agente etiológico protozoários do gênero *Leishmania*, Ross (1903), o qual é composto por 31 espécies capazes de parasitar mamíferos, dentre as quais 20 são patogênicas ao homem, pertencentes à ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae. Dentre essas parasitoses, destaca-se a leishmaniose visceral (LV), forma clínica grave, que adquire importância em decorrência do aumento de número de casos e de municípios afetados.

A cadeia epidemiológica dessa zoonose envolve, além do protozoário, diversos reservatórios e os insetos vetores. No Brasil, as duas principais espécies, *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*, transmitem o protozoário *Leishmania infantum* durante o repasto sanguíneo aos hospedeiros vertebrados, tais como canídeos, roedores, marsupiais, seres humanos.

Do ponto de vista da saúde pública, os flebotomíneos são insetos importantes, pois além das *Leishmania* spp., também são vetores de arbovírus, bactérias e outros protozoários. Vários trabalhos têm sido feitos com esses insetos na tentativa de elucidar questões relacionadas com sua ecologia, sazonalidade e importância na transmissão dos agentes causadores das leishmanioses.

A ampla distribuição geográfica da LV decorre, entre outros fatores, da rápida antropização, alterando a composição e a riqueza das populações de vetores em uma determinada área. Isso ocorre pois esses dípteros encontram nesses locais condições favoráveis para seu desenvolvimento, como abrigos de animais domésticos e o acúmulo de matéria orgânica no peridomicílio, fatores esses que favorecem o ciclo e a transmissão do agente etiológico das leishmanioses. Mudanças no ambiente afetam a dinâmica das populações de flebotomíneos, alteram sua composição, seus hábitos e o comportamento das diferentes espécies, bem como a sua capacidade vetorial.

Portanto, o conhecimento sobre todos os elos da cadeia epidemiológica é de fundamental importância para que se possa saber onde e como atuar, de forma a interrompê-la e impedir que a doença persista.

O objetivo do estudo foi descrever a fauna de flebotomíneo nas cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), bem como descrever os índices sociodemográficos e ambientais das áreas urbanas. Estudos entomofaunísticos desses dípteros são de suma importância para fornecer subsídios às equipes de vigilância e saúde, a fim de promover medidas de controle das leishmanioses.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Leishmanioses

2.1.1 Aspectos Gerais das Leishmanioses

As leishmanioses retratam um grupo de doenças negligenciadas que recentemente expandiu-se para áreas urbanas e se tornou problema de saúde pública no Brasil e em outras áreas do continente americano. A suscetibilidade à doença é universal, atingindo pessoas de todas as idades e sexos. Entretanto, no Brasil, a doença atinge principalmente a população infantil, predominantemente, nos seis primeiros anos de vida. Essa enfermidade é importante pela sua alta incidência, sua ampla distribuição e seu potencial de assumir formas graves e letais quando associada aos quadros de desnutrição e infecções concomitantes (XAVIER-GOMES et al., 2009).

As três principais formas clínicas da doença são: a leishmaniose cutânea (LC), a leishmaniose visceral (LV), também conhecida como calazar, e a leishmaniose mucocutânea (LCM). A LC é a forma mais comum, a LV é a forma mais grave e LCM é a forma mais incapacitante da doença, e juntas somam de 700 mil a 1 milhão novos casos humanos por ano, com taxa de mortalidade anual de 26 a 65 mil em todo o mundo (WHO, 2019).

No Brasil, esse complexo de doenças apresenta diferenças nas características clínicas e epidemiológicas, e diversidade de agentes etiológicos, vetores e reservatórios. As manifestação clínica da doença dependem da espécie envolvida na infecção, ocorrendo as formas clínicas: com manifestações cutâneas, mucocutâneas ou difusa e a LV, forma clínica visceral da doença (BURZA; CROFT; BOELAERT, 2019).

O Ministério da Saúde tem demonstrado por meio dos serviços de vigilância em saúde que as leishmanioses são problemas que merecem maior atenção na saúde pública. Verifica-se que, no curso de sua urbanização, houve uma série de transformações ambientais decorrentes das migrações, como desmatamento para ocupações desordenadas, expansão de fronteiras agrícolas e pecuária, que propiciaram a dispersão geográfica dos casos de LV, com o crescimento no número de casos humanos e caninos (BRASIL, 2017). Além disso, essas alterações antrópicas promovem condições favoráveis para a reprodução do flebotomíneos (ABRANTE T. R., WERNECK, G. L., ALMEIDA, A. S, 2018), favorecendo a emergência de doenças transmitidas por vetores (DESJEUX, 2002; CERBINO NETO; WERNECK; COSTA, 2009; LANA et al., 2018).

Dentre os fatores que contribuíram para tal expansão geográfica podemos citar:

processos migratórios intensos de pessoas com cães de áreas rurais às áreas urbanas somada a alterações ambientais, ocupação urbana não planejada, mudanças ambientais e climáticas que interferem no ciclo do vetor, saneamento básico que leva às condições precárias de vida e destruição ambiental, promovendo condições favoráveis para a reprodução do flebotomíneo (ABRANTE et al., 2018).

A complexidade na luta contra as infecções ocasionadas por *Leishmania* spp. se explica por vários fatores, entre eles, a diversidade do agente etiológico, o número de espécies de flebotomíneos que atuam como vetores e uma gama de espécies de animais que podem ser reservatórios (OMS, 2005).

2.1.2 Leishmaniose Visceral

A LV acomete órgãos como baço, fígado, linfonodos e medula óssea. Por ser o tipo mais grave das leishmanioses, é caracterizada por febre irregular de longa duração, emagrecimento e palidez, associado à hepatoesplenomegalia, anemia, leucopenia e trombocitopenia (DUARTE et al., 2009, BADARÓ et al., 2009). É uma doença crônica, podendo levar a óbito o indivíduo quando não se institui o tratamento adequado e/ou precocemente (BRASIL, 2018).

Essa morbidade passou a ser considerada pela Organização Mundial da Saúde uma das prioridades dentre as doenças tropicais em decorrência da expansão da área de abrangência da doença e o aumento significativo no número de casos. Atualmente, a maioria dos casos ocorre no Brasil, na África Oriental e na Índia. Anualmente, estima-se que 50.000 a 90.000 novos casos de LV ocorram em todo o mundo. Em 2020, mais de 90% dos novos casos notificados ocorreram em 10 países: Brasil, China, Etiópia, Eritreia, Índia, Quênia, Somália, Sudão do Sul, Sudão e Iêmen (WHO, 2022). Em países desenvolvidos, a LV tem se espalhado devido à migração de pessoas de áreas endêmicas a não endêmicas, e também ao turismo (DE NARVAJAS et al., 2019).

Nas Américas, a doença é endêmica em 13 países, foram registrados 67.922 novos casos de 2001 a 2020. Em 2020, do total de casos, 97% (1.933) foram notificados pelo Brasil, e os demais casos pela Argentina, Bolívia, Colômbia, Paraguai, Venezuela e Uruguai (OPAS, 2021). Suas características epidemiológicas e clínicas variam de acordo com a região acometida, e a complexidade dos agentes causadores, reservatórios e vetores (BURZA; CROFT; BOELAERT, 2018).

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde, o maior número de casos de LV no Brasil foram notificados pelos municípios: Fortaleza (Estado do Ceará), São Luís (Maranhão), Belo Horizonte (Minas Gerais), Teresina (Piauí), Parauebas (Pará), Campo Grande (Mato Grosso do Sul), Araguaína (Tocantins) e Marabá (Pará) (OPAS, 2021).

Segundo o Ministério da Saúde, os dados epidemiológicos de 2004-2014 revelam que as alterações da LV ocorrem em decorrência do processo de urbanização e das alterações no ambiente natural, resultando na periurbanização e urbanismo da doença (BRASIL, 2018). No Brasil, a LV passa por expansão geográfica desde a década de 1990 e atualmente está presente em municípios de 24 estados brasileiros mais o Distrito Federal, com grande concentração de casos no Nordeste Brasileiro (BRASIL,2020).

No Brasil, a LV é uma doença em expansão geográfica, com aumento do número de municípios reportando a enfermidade ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN (DOS REIS et al., 2017). De 2011 até 2020, foram confirmados 1.705 casos de LV em Mato Grosso do Sul e 123 óbitos. Em 2020, nove casos novos da doença com dois óbitos foram confirmados, sendo um no município de Paranaíba e o outro no município de Aquidauana, ambos no estado de MS (SINAN, 2020). De 2010 a 2020, foram confirmados 556 casos e 43 óbitos de LV em São Luís no estado do Maranhão (SINAN,2020).

As leishmanioses são caracterizadas não apenas pela expansão geográfica, mas também pelos focos endêmicos, mudanças ambientais e climáticas, a ação antrópica e a consequente adaptação do vetor. No início, atingia homens e cães que viviam ou entravam em contato direto com áreas rurais, mas com as mudanças antrópicas, processos migratórios, urbanização das vias públicas e o desmatamento, as leishmanioses vêm apresentando modificações socioambientais (BARATA et al., 2005; LUZ et al, 2001; OLIVEIRA et al., 2003, 2008). Sendo amplamente distribuída em 24 Unidades da Federação mais o Distrito Federal, das cinco regiões brasileiras. (SINAN,2020) A baixa condição socioeconômica, a disponibilidade de reservatórios e a distribuição geográfica do vetor também têm influenciado na disseminação dessa morbidade (BRASIL, 2018; COSTA,2007).

A endemicidade da LV poder ser determinada pelos seguintes fatores: convívio muito próximo do homem com o reservatório (cão), o aumento da densidade do vetor, o desmatamento acentuado e o constante processo migratório. Ocorrendo devido à urbanização rápida com seu não planejamento, com baixa qualidade de moradias e saneamento básico e ambiental, com processos migratórios intensos, onde pessoas levam seus cães de áreas rurais às áreas urbanas somada a alterações ambientais (DESJEUX, 2002; CERBINO NETO; WERNECK;COSTA, 2009; LANA et al., 2018).

Por isso, dentre os maiores desafios para o controle dessa morbidade estão o controle vetorial, a sazonalidade da variação da população de flebotomíneos, o número de cães infectados e o grande número de reservatórios. Assim, torna-se necessário o conhecimento do comportamento do vetor no ambiente urbano, para que sejam determinadas novas estratégias de controle e subsídios para ações de vigilância e controle de leishmaniose visceral no Brasil (DA PENHA, REBÊLO, MORAES, 2013).

2.1.3 Leishmaniose Tegumentar

Em relação a leishmaniose tegumentar, estima-se que ocorra de 600.000 e 1 milhão de novos casos de LT no mundo, com aproximadamente 87% dos casos concentrados em dez países: Afeganistão, Argélia, Brasil, Colômbia, Irã, Iraque, Líbia, Paquistão, Síria e Tunísia (WHO, 2021). A doença está presente nas Américas, do extremo sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina (OPAS, 2020).

Nas Américas a doença é endêmica em 18 países com 46 mil registros (RUIZ-POSTIGO, MIKHAILOV, MAIA-ELKHOURY, 2021). Fatores como a expansão de atividades econômicas, de fronteiras agrícolas e também de atividades extrativistas vem corroborando para esse cenário (CARVALHO, 2002).

Em todos os estados do Brasil, a LT tem sido notificada, sendo uma das afecções dermatológicas mais prevalentes e que merecem maior atenção, não só em razão de sua magnitude e pelo risco de deformidades que pode produzir no indivíduo acometido, como também pelo envolvimento psicológico do paciente, com reflexos no campo social e econômico (BRASIL, 2017). Na forma cutânea, há comprometimento do tecido cutâneo com predominância de lesões ulceradas que podem ser únicas ou múltiplas. Tais lesões podem caracterizar-se por bordas bem delimitadas, infiltradas, indolores (DOMINICIS et al, 2018; CRUZ, 2016; BERNARDES-FILHO; AZULAY, 2013).

As infecções da LT normalmente ocorriam em ambiente silvestre, acometendo populações que adentravam áreas de mata para obter seu sustento. Sendo uma doença de caráter primariamente zoonótico, envolvendo uma grande variedade de mamíferos silvestres tais como, roedores, marsupiais, edentados e primatas. O homem se infecta secundariamente ao entrar em contato com as áreas silvestres contendo insetos infectados (LAINSON & SHAW, 2010; REITHINGER et al., 2007; BRASIL, 2006). Todavia, o perfil de distribuição da doença está ligado ao perfil de urbanização nas cidades, com os vetores e sua variedade de reservatórios (REITHINGER et al., 2007).

É importante mencionar que, nos últimos anos, esforços foram feitos por meio do sistema único de saúde do Brasil, para controlar a disseminação das leishmanioses. No entanto, em algumas áreas, o número de casos aumentou e foram descritos surtos em regiões onde a doença era considerada ausente (SALES et al., 2017).

2.1.4 Os agentes etiológicos das leishmanioses

Em relação à taxonomia de *Leishmania* spp cerca de 53 espécies têm sido descritas, incluindo todos os cinco subgêneros e complexos: *Leishmania*, *Viannia*, *Sauroleishmania*, *Enrietti* e *Paraleishmania*; destas, 31 são parasitos de mamíferos e 20 espécies são patogênicas para o ser humano (LUKES et al., 2007; AKHOUNDI et al., 2016; CUPOLILLO, 2020; SHAW, 2020).

A espécie *Leishmania infantum*, do complexo *Leishmania donovani*, é o agente causador da leishmaniose visceral (LV). Com a evolução de pesquisas morfológicas e moleculares hoje *L. infantum* e *L. chagasi* são consideradas a mesma espécie *L. infantum* (KUHLS et al., 2011). Sendo endêmica em regiões como a Europa, nas Américas e em alguns países da África e da Ásia, Índia e na África Central estendendo-se, desde o Sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, incluindo o Brasil (KUHLS et al., 2011).

O agente etiológico da LV é transmitido ao hospedeiro vertebrado pela picada das fêmeas de flebotomíneos das espécies *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (LAINSON; SHAW, 1978) e *Lutzomyia cruzi* Mangabeira, 1938 (OLIVEIRA et al., 2017). A espécie *Lu. longipalpis*, era encontrado primeiramente em ambientes florestais e se adaptou ao ambiente urbano, especialmente nas periferias das cidades (BRAZIL; RODRIGUES; ANDRADE-FILHO, 2015; LAINSON; RANGEL, 2005; OLIVEIRA; FALCÃO; BRAZIL, 2000). A distribuição geográfica de *Lutzomyia cruzi* está restrita a algumas localidades do Brasil e da Bolívia e está adaptada ao ambiente urbano (FERNANDES et al. 2017; OLIVEIRA et al. 2016; OLIVEIRA et al., 2018).

No Brasil, a *Leishmania (Viannia) braziliensis* Vianna, 1911 amplamente distribuída no país e responsável pela maioria dos casos de LV nas Américas, *Leishmania (Leishmania) amazonensis* Lainson & Shaw, 1972 ocorrendo no Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Região Amazônica e *Leishmania (Viannia) guyanensis* Floch, 1954, *Leishmania (Viannia) lainsoni* Silveira, Shaw, Braga & Ishikawa, 1987, *Leishmania (Viannia) naiffi* Lainson & Shaw, 1989, *Leishmania (Viannia) lindenbergi* Silveira, Ishikawa, Souza & Lainson, 2002 e *Leishmania (Viannia) shawi* Lainson, Braga, Souza, Pova & Ishikawa, 1989 encontradas na Região Amazônica (BURZA; CROFT; BOELAERT, 2018; GONTIJO; CARVALHO, 2003). Em Mato Grosso do Sul, duas espécies já isoladas de lesões de pacientes oriundos de diferentes municípios foram *L. (L.) amazonensis* e *L. (V.) braziliensis* (DORVAL et al., 2006).

2.1.5 Hospedeiros e Reservatórios de *Leishmania infantum*

Os principais reservatório de *Leishmania* spp. são mamíferos silvestres pertencentes a diversas ordens dentre elas a Artiodactyla, Carnivora, Edentata, Marsupialia, Primata e Rodentia, sendo que esses mamíferos participam do ciclo primário de transmissão, servindo

como fonte de infecção para flebotomíneos e mantendo assim o ciclo silvestre (LAINSON & SHAW, 1998).

Na área urbana, o cão doméstico (*Canis familiaris*) é a principal fonte de infecção, possuindo importante papel na transmissão da doença devido a sua grande susceptibilidade à infecção por *Leishmania* sp. (KAZIMOTO, 2016). É considerado o mais importante hospedeiro vertebrado e reservatório no ambiente urbano, principalmente devido ao alto grau de parasitismo na pele (HARHAY et al., 2011; SOARES et al., 2012).

Em áreas silvestres, outros canídeos desempenham papel semelhante (*Cerdocyon thous* e *Lycalopex vetulus*), que são o cachorro do mato e raposa do campo, respectivamente, além de outros animais já encontrados, como marsupiais (LAINSON & SHAW, 1998; ALMEIDA, 2010). Existem também relatos indicando roedores e outros animais como reservatório. Ademais, os gatos também podem ser acometidos pela LV podendo assim compor o cenário epidemiológico dessa parasitose em áreas endêmicas. Sendo assim, mesmo com retirada de todos os cães soropositivos, o ciclo da doença ainda pode existir, mesmo com número reduzido (PINTO et al, 2016).

2.2 Características gerais dos flebotomíneos

Popularmente, são conhecidos como “flebótomo”, “asa branca”, “asa dura”, “berebere”, “birigui”, “cangalhinha”, “mosquito palha”, “maruino” e “tatuquira”, entre outras denominações comuns, os flebotomíneos estão distribuídos por praticamente todas as regiões do mundo. São insetos de pequeno porte (2 a 3 milímetros), com dois pares de asas que lhes permitem deslocamento por saltitos (LEWIS, 1974), são frágeis, pilosos, de atividade crepuscular (OLIVERA, 2003). São mais abundantes nas regiões tropicais, onde maior diversidade de espécies é encontrada (MARTINS et al, 1978; GALATI, 2003).

Com relação ao desenvolvimento, o ciclo de vida desse inseto envolve uma fase de ovo, quatro estádios larvais, seguindo de pupa e o estágio final de adulto alado, permitindo classificá-los como holometábolos. A duração de cada estágio varia de acordo com a espécie, com as variáveis ambientais e condições alimentares disponíveis no meio (MONTEIRO, 2012). Os ovos são depositados em micro-habitats terrestres, ricos em matéria orgânica. Os estádios larvares de flebotomíneos também diferem dos demais psicodídeos, pois ocorrem fora da água, sendo saprófagas, anfipneusticas, do tipo eruciforme (ALEXANDER, 2000)

A fase de ovo de flebotomíneos em condições de laboratório dependendo da espécie pode durar de 7 a 10 dias (QUEIROZ, 2013). O desenvolvimento embrionário, também de 6 a 10 dias; a fase larval, de 17 a 32 dias, e a pupa, de 7 a 10 dias, dessa forma, em todo esse processo decorrem cinco a seis semanas. Os adultos em laboratório foram observados que tanto

os machos quanto as fêmeas de flebotomíneos se desenvolvem em média de 14 a 60 dias e a postura é de 30 a 200 ovos (SALOMÓN, 2020).

Morfológicamente, as principais diferenças entre sexo estão nos últimos segmentos abdominais, os adultos machos e fêmeas apresentam distinções marcantes em suas probóscides (mais curta nos machos e longa e adaptada para picar e sugar sangue nas fêmeas). Nas fêmeas também é possível diferenciar um conjunto de estruturas presentes no interior da cabeça, chamado cibário (FORATTINI, 1973). Os sexos também são distintos pelos últimos segmentos abdominais, onde nos machos encontra-se um conjunto de apêndices bem desenvolvidos (aspecto bifurcado), enquanto que nas fêmeas estes são menores e discretos (forma arredondada), locais esses que contêm as espermatecas (BRAZIL & BRAZIL, 2018).

Quanto à alimentação, as fêmeas precisam de uma dieta sanguínea para assim prosseguir com a oviposição, uma vez que o sangue é essencial para maturação dos ovos e manutenção do ciclo vital. Fontes de açúcares são indispensáveis na alimentação tanto da fêmea como do macho para produção de energia (AZEVEDO et al., 2011) para exercerem as suas atividades de voo, acasalamento, postura e outras funções metabólicas (GALATI et al. 2017).

De acordo com sua distribuição geográfica e suas características morfológicas, alguns autores classificam os flebotomíneos em dois grandes gêneros de importância médica: *Phlebotomus sp.*, no Velho Mundo, e *Lutzomyia sp.* no Novo Mundo (KILLICK-KENDRICK, 1990; ASHFORD, 2000; YOUNG & DUNCAN, 1994; DESJEUX, 2004).

GALATI (2003, 2018) propôs uma nova chave de identificação, baseada em um estudo extenso que inclui diversos caracteres de difícil visualização, muitos deles relacionados aos apêndices e outras partes. Durante o processo de clarificação sendo muito comum a perda de algumas partes do inseto, levando a dificuldades para a identificação das espécies, especialmente quando realizada por não especialistas. Para a correta identificação dos organismos, as chaves taxonômicas são de grande importância, pois a correta identificação das espécies envolvidas na transmissão dos parasitas é fundamental para elaboração de estratégias para o controle desses vetores.

O estudo da biologia dos flebotomíneos é importante pois ainda há lacunas no conhecimento da maioria das espécies, principalmente em relação às espécies de importância médica (KILLICK-KENDRICK et al., 1990). Além de conhecer as estruturas do inseto adulto, como também suas características biológicas, para entender o comportamento das diversas espécies ou até estabelecer medidas de controle para o vetor (ANDRADE et al., 2012). Contudo, o flebotomíneo tem se adaptado a ambientes urbanos, e modificações do seu ecossistema natural (OLIVEIRA et al., 2016). Ambientes com presença de animais domésticos, árvores frutíferas e matéria orgânica como lixo sustentam a proliferação de

flebotomíneos (LANA et al., 2018; ROCHA et al., 2018).

2.3 As espécies de flebotomíneos

No mundo, diversas espécies de flebotomíneos estão envolvidas na transmissão das leishmanioses, porém alguns são incriminados apenas por alguns indícios necessitando a realização de um estudo completo para comprovação da competência vetorial. As espécies comprovadamente vetoras de *L. (L.) infantum*, parasito causador da LV são: *P. perfiliewi*, *P. perniciosus*, *P. argentipes*, *P. ariasi* e *P. neglectus* (READY, 2010). No Novo Mundo, *Lu. longipalpis* é o vetor de *L. (L.) infantum* (LAINSON et al., 1977), porém algumas outras espécies tem sido estudadas como potenciais vetoras, principalmente onde a presença do vetor primário não é confirmada (CARVALHO et al., 2009, 2010; PITA-PEREIRA et al., 2008; SALOMÓN et al., 2010; SOUZA et al., 2003).

Nas américas, foram descritas 530 espécies e subespécies de flebotomíneos presentes desde o norte da América do Norte até o sul da América do Sule 260 já foram registrada no Brasil (GALATI, 2018). Estima-se que 81 delas sejam capazes de transmitir *Leishmania* spp. (BRAZIL; RODRIGUES; ANDRADE- FILHO,2015). Destas, aproximadamente 20 são prováveis vetores de *Leishmania* que causam a doença no homem (BRAZIL; RODRIGUES; ANDRADE- FILHO,2015).

Neste continente, vetores do agente da LV fazem parte do complexo *Lu. longipalpis*, são insetos de espécies distintas por apresentarem diferenças genéticas, sendo as fêmeas morfologicamente indistinguíveis e, por isso, todas essas espécies americanas são denominadas *Lu. logipalpis* (KILLICK-KENDRICK, 1999; BICKFORD et al., 2006; AKHOUNDI et al., 2016)

As principais espécies conhecidas transmissoras do agente etiológico da LV no Brasil são *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi*, sendo a primeira considerada a principal transmissora de *L. infantum* (SALES,2019) como também *Lutzomyia evansi*, espécie de flebotomíneos incriminada como o principal vetor da LV. *Lu. longipalpis* pode ser encontrada nas regiões Nordeste, Norte, Sudeste e Centro-Oeste brasileiras, têm sido comprovada como principal vetor em várias regiões do Brasil e possivelmente em algumas áreas da Bolívia (SALES.2019).

No Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul, nas cidades de Corumbá e Ladário, *Lu. cruzi* foi registrado como o principal vetor do agente da LV e *Lu. forattinii* como papel secundário na transmissão. Ainda neste estado, na Serra da Bodoquena, juntamente com *Lu. longipalpis*, a espécie *Lu. almerioi* também parece atuar na transmissão. Em Recife (PE),

Migonemyia migonei foi evidenciado como um possível vetor (GALVIS, 2017; CARVALHO, 2009).

O papel vetorial de *Mg. migonei* também tem sido discutido em áreas onde há registro de casos humanos e caninos da doença, onde a sua presença é confirmada, porém nessas áreas o vetor comprovado (*Lu. longipalpis*) não está presente, elevando a hipótese de participação desta espécie no ciclo de transmissão das leishmanioses. Recentemente, esta espécie foi considerada como vetor permissivo ao desenvolvimento de *Leishmaniaia (Leishmania) infantum* (CARVALHO et al.,2010; GUIMARÃES et al, 2016; SOUZA et al., 2003).

No Maranhão, já foram encontradas 90 espécies de flebotomíneos distribuídas em diversas regiões do estado (RÊBELO et al., 2010). O gênero dominante é *Lutzomyia*, com 87 espécies catalogadas, seguido por *Brumptomyia* sp. com quatro espécies (RÊBELO et al., 2010).

No estado do Mato Grosso do Sul, 71 espécies de flebotomíneos compõe a fauna, com registro em 61 dos 79 municípios (BARRIOS et al., 2020). Dentre as espécies, foram notificadas a presença de vetores somando ao todo 12 espécies: *Lu. longipalpis*, *Lu. cruzi*, *Lu. forattinii*, *Lu. almerioi*, *Ny. whitmani*, *Nyssomyia intermedia* *Nyssomyia neivai* *Nyssomyia antunesi*, *Bi. flaviscutellata*, *Migonemyia migonei* , *Pintomyia fischeri* e *Pintomyia pessoai* BRAZIL; RODRIGUES; ANDRADE-FILHO, 2015; RANGEL; LAINSON, 2009).

Em Campo Grande, atualmente classificada como área de transmissão intensa para LV, o primeiro estudo foi conduzido entre 1999 e 2000 sendo observada a presença de 28 espécies, incluindo *Lu. longipalpis*. Posteriormente, diante do aumento expressivo de casos humanos de LV, novas coletas sistemáticas foram realizadas entre 2003 e 2005, identificando 22 espécies e constatando o predomínio de *Lu. longipalpis* na área urbana do município (OLIVEIRA et al., 2000; 2003; 2012a).

2.2.1 Ciclo biológico do protozoário no inseto vetor

Quanto ao seu ciclo evolutivo, o parasita apresenta duas formas morfológicas principais, a forma promastigota, encontrada de forma extracelular no trato digestor dos hospedeiros invertebrados, e a amastigota de vida intracelular obrigatória encontrada no hospedeiros vertebrados (RODRIGUES et al., 2017).

Durante o repasto sanguíneo, as fêmeas de flebotomíneos ingerem formas amastigotas ao se alimentarem em um animal vertebrado infectado. Estas formas evolutivas, ao atingirem o intestino médio, transformam-se em promastigotas e em torno do terceiro dia chegam à probóscida do vetor, sendo então, inoculadas quando o inseto pica o homem. Essas formas são, posteriormente, fagocitadas pelas células do sistema retículo – endotelial (SRE), iniciando sua

fase de parasitismo no novo hospedeiro. Esse parasito com tropismo por células do SRE, penetra no macrófago, transforma-se em amastigota e concentra seu parasitismo em órgãos onde essas células são numerosas, como por exemplo, medula óssea e baço. A disseminação das amastigotas ocorre por via hematogênica e/ou linfática (BRAGA, 2006; KILLICK-KENDRICK, 1990).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Descrever a fauna flebotomínea nas cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), bem como os índices sociodemográficos e ambientais das áreas urbanas.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever a fauna de flebotomíneo nas áreas de estudo;
- Avaliar a distribuição mensal de flebotomíneos;
- Analisar os dados de precipitação pluviométrica, velocidade do vento, umidade relativa do ar e temperatura, relacionando com a distribuição mensal dos flebotomíneos;
- Analisar as características gerais dos ecótopos e a presença de flebotomíneos;
- Analisar as características sociodemográficas das cidades de estudo.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa observacional do tipo descritiva, transversal, baseada em dados primários e secundários.

4.2 Área de Estudo

O município de Campo Grande (MS) localiza-se na região Centro-Oeste do país e possui uma população de 786.797 habitantes, de acordo com o último censo. O município está situado entre 500 e 675 metros de altitude, nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 20° 26' 34" Sul, Longitude 54° 38' 47" Oeste (Figura 1). A cidade é uma das mais bem arborizadas do Brasil, apresentando índice de cobertura vegetal de 74 m² por habitante, superior ao mínimo preconizado pela sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU), que recomenda que o Índice de Áreas Verdes (IAV) seja de 15 m² por habitante (PMCG 2009). Na figura 2, estão representados os pontos de captura de flebotomíneos em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. (IBGE,2022)

O clima em Campo Grande é tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no

inverno (ALVARES, 2013). O clima da região é mesotérmico úmido (Cfa) e tropical úmido (Aw), segundo a classificação de Köppen, e os solos são do tipo Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Roxo, Litólicos e Areias Quartzosas. Na zona rural do município são encontradas áreas de pastagens, plantações, principalmente de soja, milho e eucalipto (PLANURB,2020).O município está inserido no bioma Cerrado e tem fitofisionomia diversa (PLANURB, 2019).

Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo, município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Fonte: Autores.

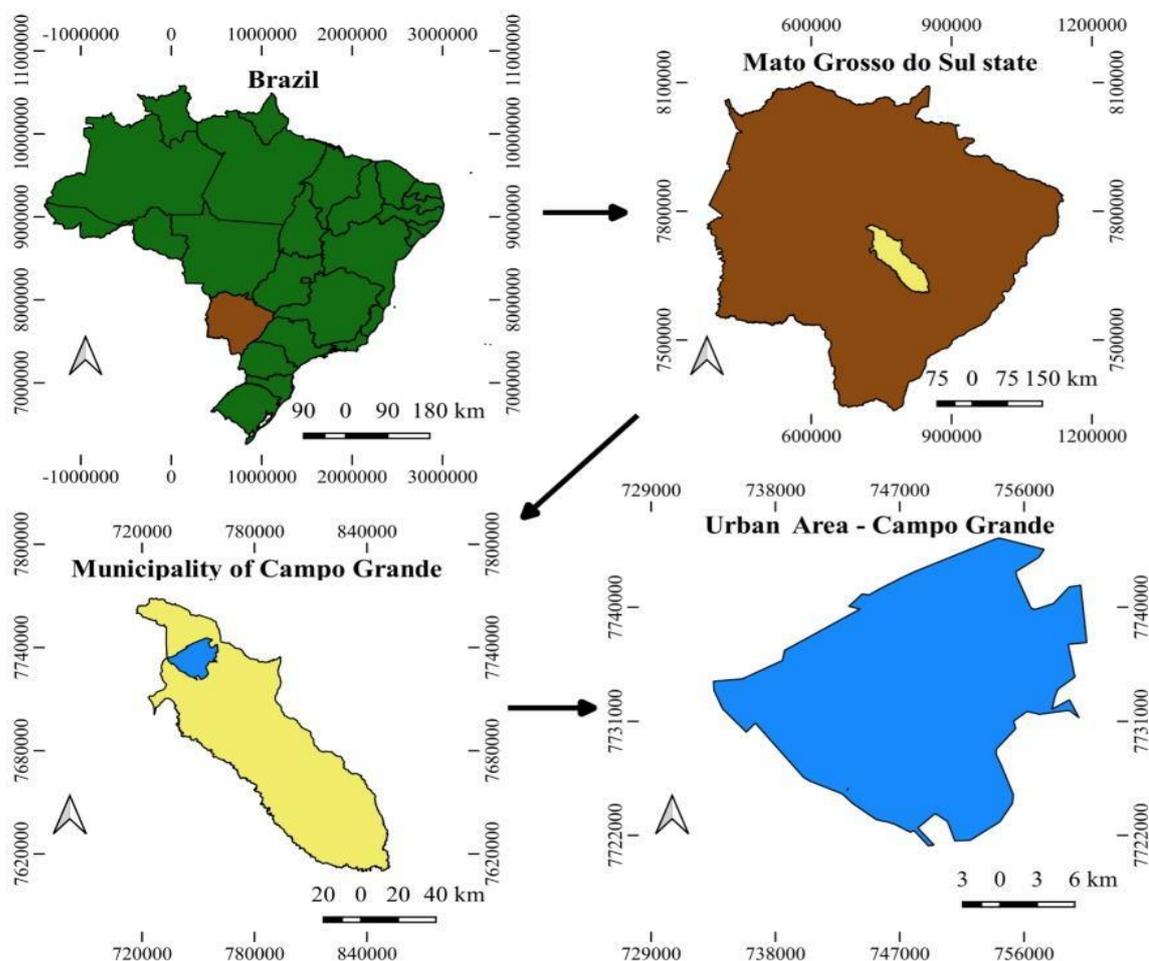


Figura 2 - Localização dos pontos de captura de flebotomíneos em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. Fonte: Google Earth.



O município de São Luís (MA) se estende por 583 km², ocupando uma área que representa 0,2496% do estado do Maranhão e 0,0532% da região nordeste, com população estimada em 1.101.884 habitantes, em 2019. O município apresenta 96,27% e 3,73% de perímetro urbano e rural, respectivamente. A capital maranhense encontra-se na 13^a colocação no ranking das capitais mais populosas (IBGE, 2021). Situado a 236 metros de altitude, São Luís encontra-se nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 2° 31' 51" Sul, Longitude: 44° 18' 24" Oeste.

A região metropolitana de São Luís (MA) está localizada no arquipélago de ilhas do Golfão Maranhense onde abrange as baías de São Marcos e São José, possui diversos tipos de formações vegetais oriundas de áreas de contato entre os Biomas Amazônico e Cerrado. Apresenta condições climáticas dinâmicas com a maior parte da vegetação natural dessa região presentes em áreas de conservação permanente ou sustentável (COSTA et al, 2013; IBGE, 2022) (Figura 3). Na figura 4, são apresentados os pontos de captura de flebotomíneos em São Luís, no Maranhão, Brasil.

Os aspectos físico-naturais da capital do Maranhão são bastante peculiares. Deve-se ao fato de São Luís fazer parte de um território insular, com diversificadas paisagens e características ambientais vulneráveis, a exemplo do extenso ecossistema manguezal, do grande quantitativo de canais de drenagem e dos tipos de solo e vegetação encontrados em seu espaço (IBGE, 2022).

Figura 3 - Localização geográfica da área de estudo, município de São Luís no Maranhão, Brasil. Fonte: Autores.

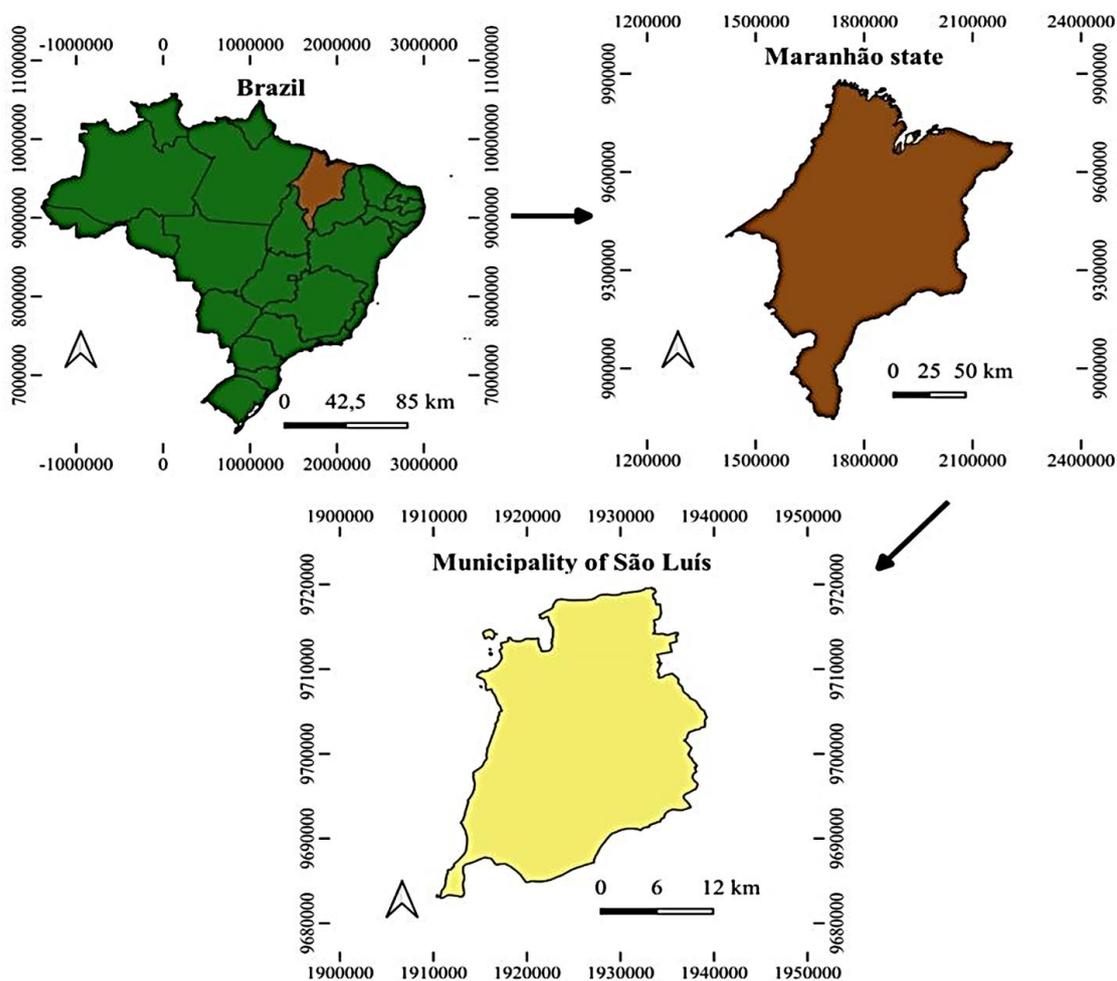
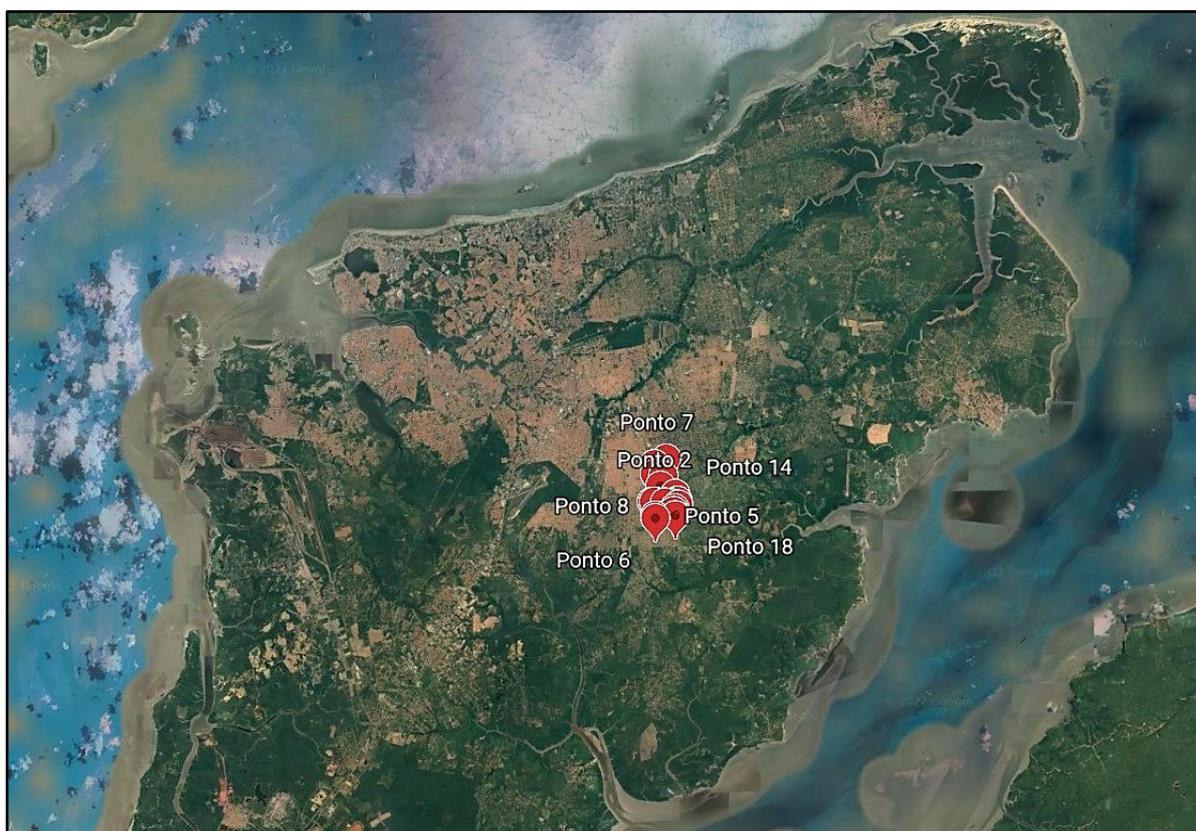
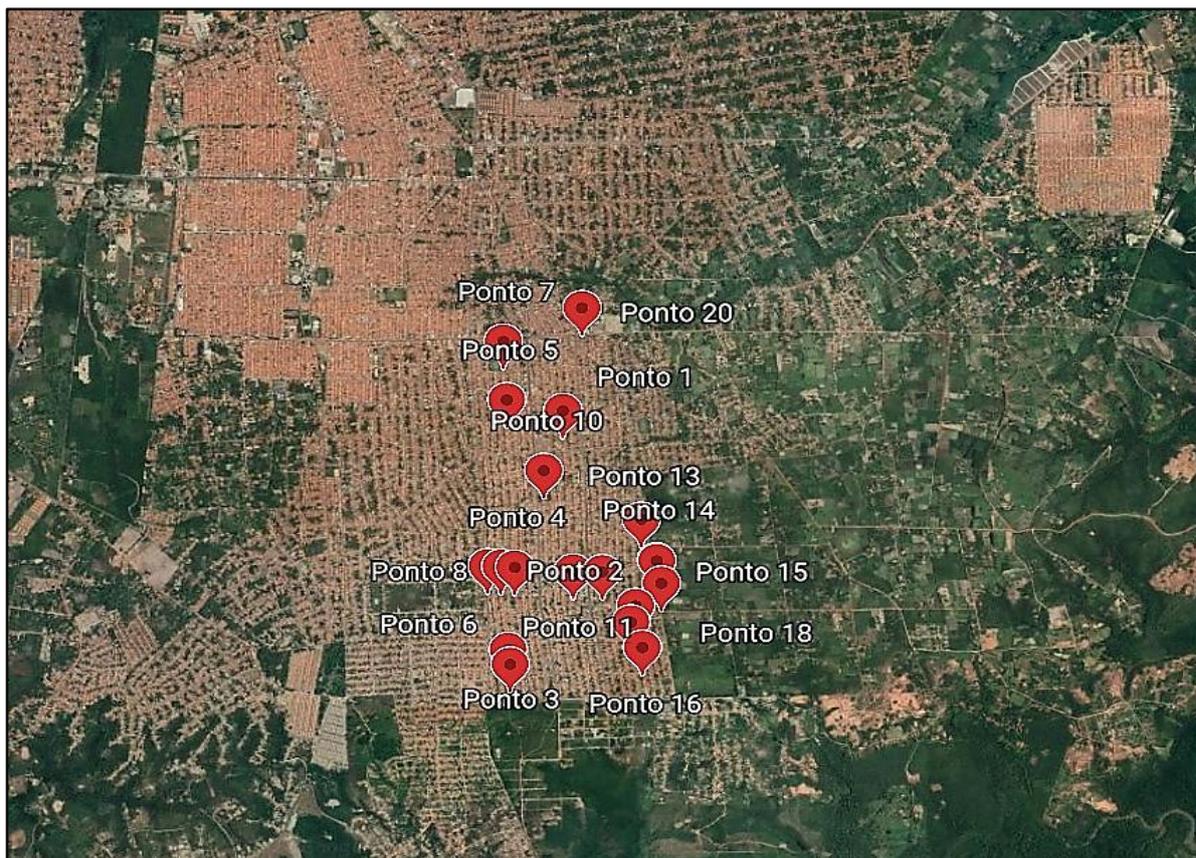


Figura 4 - Localização dos pontos de captura de flebotomíneos em São Luís, no Maranhão, Brasil, Fonte: Google Earth.



4. 3 Delineamento amostral

Em Campo Grande, as coletas tiveram início em julho de 2021 com término em junho de 2022. Em São Luís, as coletas ocorreram de agosto de 2021 a março de 2022.

Em cada cidade, as coletas foram conduzidas em 20 pontos com armadilhas instaladas uma no peridomicílio e uma no intradomicílio, totalizando 40 armadilhas por cidade. As capturas foram realizadas com frequência mensal, durante três dias consecutivos, com auxílio de armadilhas luminosas tipo CDC (Centro de Controle de Doenças nos Estados Unidos) (Figura 5), instaladas entre 18:00h e 06:00h.

Figura 5 - Armadilha luminosa CDC instalada em uma residência na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

4. 4 Critérios de definição das áreas de estudo



Para cada município, vinte áreas de trabalho local (ATL) foram definidas por critérios de elegibilidade dos municípios de estudo de acordo com indicadores de vulnerabilidade social e ambiental e indicadores de risco de transmissão intensa de LV. Estes critérios foram pré estabelecidos no projeto “Avaliação da implementação do uso de coleiras impregnadas com inseticidas em cães em municípios prioritário para o controle da leishmaniose visceral humana e canina no Brasil” e são: (a) apresentar transmissão de leishmaniose visceral alta, intensa ou muito intensa de acordo com índice composto (média de casos e média de incidência dos últimos 3 anos) (OPAS, 2019); (b) ter capacidade para realização de monitoramento

entomológico com apoio da equipe do estudo; (c) concordância do gestor municipal de saúde em participar do estudo; (d) ser de acesso relativamente fácil, ou seja, distar no máximo 150km de uma capital (por via rodoviária ou fluvial) e/ou que sejam atendidos pelas principais empresas aéreas do país com voos diretos de Brasília/DF, Rio de Janeiro/RJ, São Paulo/SP ou Belo Horizonte/MG.

4.5 Análise dos espécimes

Os insetos coletados foram encaminhados para o Laboratório de Parasitologia Humana do Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Os espécimes de interesse foram triados, sexados e separados em microtubos de polipropileno, previamente identificados com os respectivos locais de captura, data e posição (intradomicílio ou peridomicílio) da armadilha. Os flebotomíneos foram clarificados segundo metodologia proposta por FORATTINI (1976) e montados entre lâmina e lamínula. Para a identificação das espécies, foi utilizada a classificação proposta por GALATI (2018) e a abreviação do gênero de flebotomíneos seguiu a classificação proposta por MARCONDES (2007).

4.6 Indicadores Demográficos

Os indicadores demográficos das cidades foram coletados do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística presentes no site <https://cidades.ibge.gov.br/>.

As características ambientais dos pontos de coleta por município foram obtidos por um questionário entomológico aplicado aos proprietários das residências como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Características ambientais dos pontos de coleta por município, Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-2022.

Características	Campo Grande - MS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cão	3	1	3	1	5	1	5	2	1	2	3	2	3	3	1	2	3	1	3	2
Gatos	2 a 5	-	2	-	-	-	-	-	-	2 a 5	1	-	-	-	2 a 5	-	-	1	1	-
Galinhas	6 a 10	< 20	1 a 5	-	-	-	-	-	-	15 a 20	-	-	6 a 15	1 a 5	-	1 a 5	6 a 10	6 a 10	6 a 10	1 a 5
Outros animais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminação no quintal	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Características	São Luís - MS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cão	2	1	1	2	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	5	1	2	3	1	1
Gatos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 a 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galinhas	6 a 10	-	-	-	-	-	6 a 10	6 a 10	-	6 a 10	6 a 10	-	-	-	-	6 a 10	-	10 a 15	-	10 a 15
Outros animais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S*	-	-
Iluminação no quintal	S	S	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

**Dasyprocta punctata* (Cutia)

Números de 1- 20: Pontos de coleta na residências.

S: Possuir iluminação no quintal.

4.7 Variáveis climáticas e dados ambientais locais

Os dados meteorológicos dos períodos de estudo de Campo Grande (MS) e São Luís (MA) foram obtidos através do banco de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Tanto para Campo Grande (MS) quanto para São Luís (MA), as variáveis analisadas foram temperatura (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm³) e velocidade do vento (km/h).

Para as análises foram utilizadas as médias de temperatura, umidade e velocidade do vento dos dias das coletas. Ao avaliar a precipitação, foi analisado o acumulado dos 30 dias anteriores à coleta em Campo Grande e a média anual de precipitação do ano de coleta em São Luís, pois os dados que seriam obtidos através do INMET não estavam disponíveis para todos os meses do ano.

As características gerais dos locais foram obtidas a partir de um questionário preenchido durante o monitoramento entomológico (Anexo 1).

4.8 Aspectos éticos

Por se tratar de um estudo de monitoramento entomológico, onde houve intervenção com seres humanos, a pesquisa em questão foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP/USP), Parecer: 4.938.427.

O grupo de pesquisa tem uma licença permanente para a coleta de material zoológico emitido pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA, SISBio 25952-1). Os estudos de campo foram realizados em 20 propriedades particulares, cujos proprietários deram permissão para realizar o estudo em suas respectivas áreas intra e peridomiciliar. Além disso, os estudos de campo não envolveram espécies ameaçadas ou protegidas.

5 RESULTADOS

Nas duas cidades, Campo Grande e São Luís, foram coletados ao todo 8.198 flebotomíneos nas 40 ATLS (Tabela 2).

Em Campo Grande, de julho de 2021 a junho de 2022, foram realizadas 1.440 capturas nas quais foram coletados 5.849 espécimes, pertencentes às espécies: *Brumptomyia* sp. (FRANÇA & PARROT 1921), *Brumptomyia avellari* (COSTA LIMA, 1932), *Brumptomyia brumpti* (LARROUSSE, 1920), *Evandromyia corumbaensis* (GALATI, NUNES, OSHIRO & REGO, 1989), Grupo Cortelezzi (BRÉTHES, 1923), *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ & NEIVA, 1912), *Nyssomyia whitmani* (ANTUNES & COUTINHO, 1939) e *Psathyromyia hermanlenti* (MARTINS, SILVA & FALCÃO, 1970) (Tabela 2).

Em São Luís, de agosto de 2021 a março de 2022, foram realizadas 960 capturas nas quais foram coletados 2.349 flebotomíneos, pertencentes às espécies: *Bichromomyia flaviscutellata* (MANGABEIRA, 1942) *Evandromyia evandroi* (COSTA LIMA & ANTUNES 1936), *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ & NEIVA, 1912), *Nyssomyia whitmani* (ANTUNES & COUTINHO, 1939) e *Sciopemyia sordellii* (SHANNON & DEL PONTE, 1927) (Tabela 2).

Em Campo Grande (MS), a espécie mais frequente foi *Lu. longipalpis* com 5.823 (99,55%), seguido de *Ny. whitmani* com 9 (0,15%). Em São Luís (MA), as espécies mais frequentes também foram *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani*, com 2.337 (99,48%) e 8 (0,34%), respectivamente.

Ao todo foram coletados 5.670 (69,16%) machos e 2.528 (30,84%) fêmeas (Tabela 2). A razão M:F foi de 2,24. As espécies mais abundantes, *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* apresentaram razão de 2,25 e 1,12, respectivamente.

Tabela 2 – Distribuição das espécies de flebotomíneos coletados com armadilha luminosa CDC, por sexo e ecótopos, nos municípios de Campo Grande (MS) no período de Julho de 2021 a Junho de 2022 e São Luís (MA) no período de Agosto de 2021 a Março de 2022, Brasil.

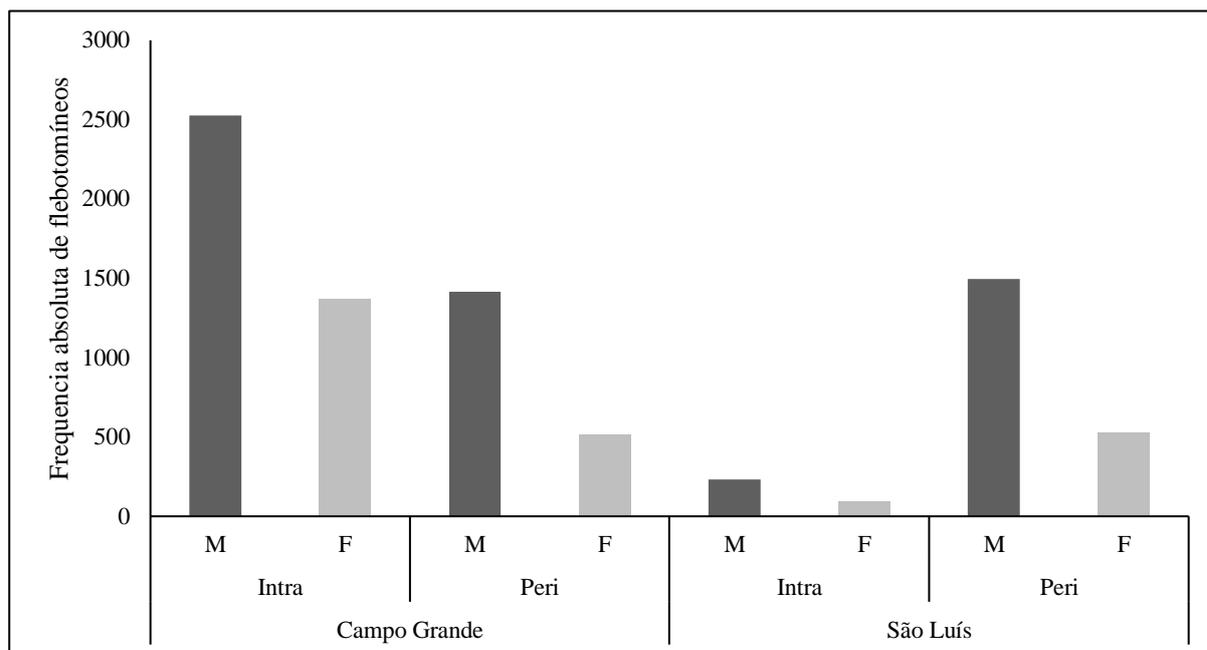
Espécies	Campo Grande					São Luís					Total	
	Intra		Peri		Subtotal	Intra		Peri		Subtotal	n	%
	M	F	M	F		M	F	M	F			
<i>Bi. flaviscutellata</i>					0					1	1	0,0122
<i>Br. avellari</i>	3		3		6					0	6	0,0731
<i>Br. brumpti</i>	1		1		2					0	2	0,0244
<i>Ev. corumbaensis</i>		1			1					0	1	0,0122
<i>Ev. evandroi</i>					0		1	1		2	2	0,0244
<i>Grupo cortelezzi</i>		4	1	2	7					0	7	0,0853
<i>Lu. longipalpis</i>	2522	1364	1405	532	5823	232	91	1491	523	2337	8160	99,536
<i>Ny. whitmani</i>		2	4	3	9	2	2	3	1	8	17	0,2073
<i>Sc. sordellii</i>					0		1			1	1	0,0122
<i>Pa. hermanlenti</i>			1		1					0	1	0,0122
Total	2526	1371	1415	537	5849	234	95	1495	524	2349	8198	100

Bi: Bichromomyia; *Br:* Brumptomyia; *Ev:* Evandromyia; *Lu:* Lutzomyia; *Ny:* Nyssomyia; *Sc:* Sciopemyia; *Pa:* Psathyromyia

M = macho; F = fêmea.

Em Campo Grande (MS), o maior número de espécimes foi coletado no intradomicílio, e em São Luís (MA), no peridomicílio (Figura 6).

Figura 6 – Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, coletados com a armadilha luminosa CDC, nas cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), Brasil.



Em Campo Grande (MS), com relação ao sexo, foram coletados mais machos de *Lu. longipalpis*. Para o Grupo Cortellezzi e para a espécie *Ny. whitmani*, foram coletadas mais fêmeas. Para o gênero *Brumptomyia* e a espécie *Pa. hermanlenti*, só foram machos. Em relação a espécie *Ev. corumbaensis*, só fêmeas (Figura 7).

Em São Luís (MA) foram coletados mais machos para as espécies *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani*. Foram coletados dois exemplares, um macho e uma fêmea de *Ev. evandroi*. Para as espécies *Bi. flaviscutellata* e *Sc. sordellii* foram coletados somente fêmeas (Figura 8).

Figura 7 – Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, por espécie coletados com armadilha luminosa CDC, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, Julho de 2021 a Junho de 2022.

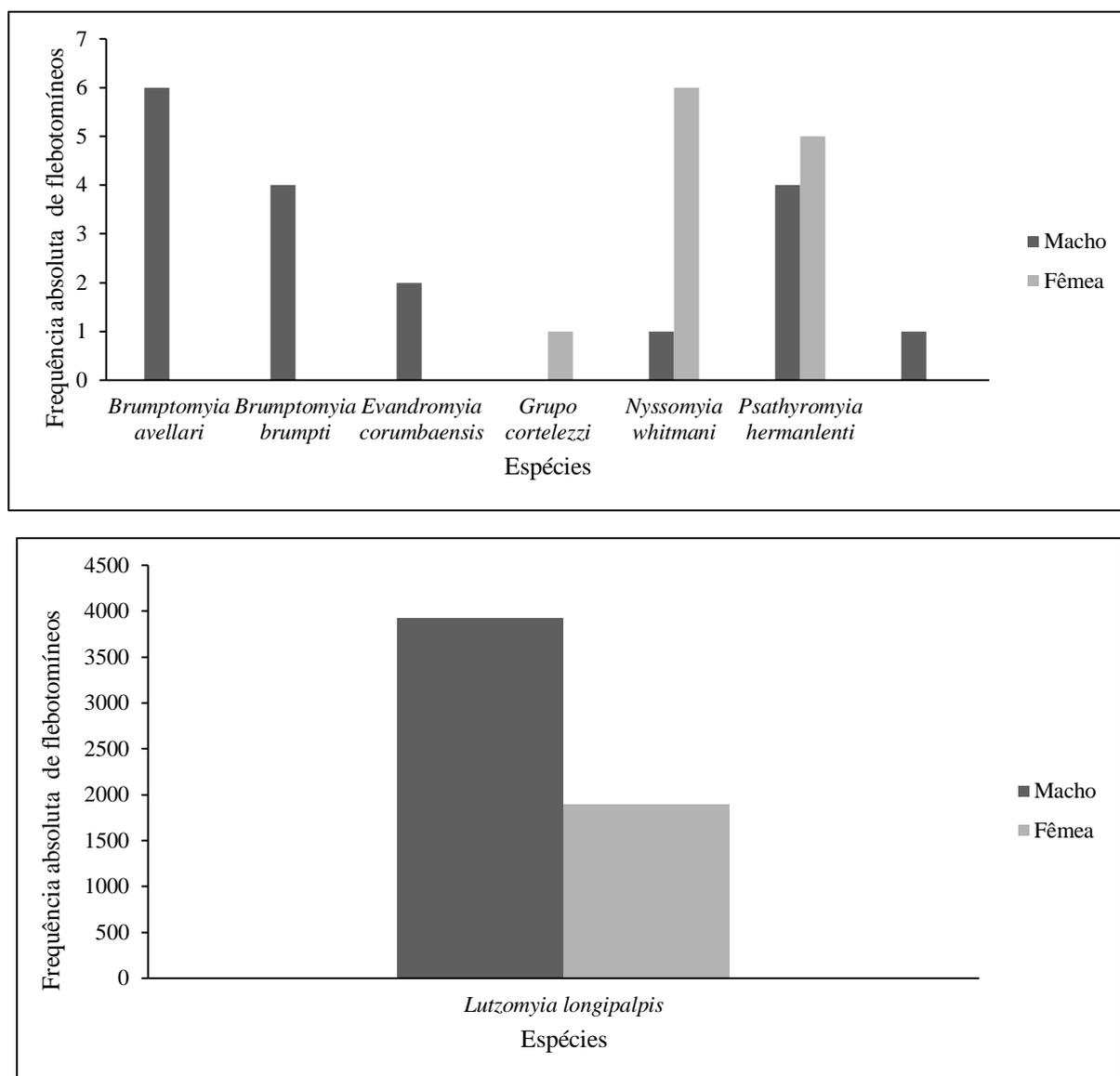
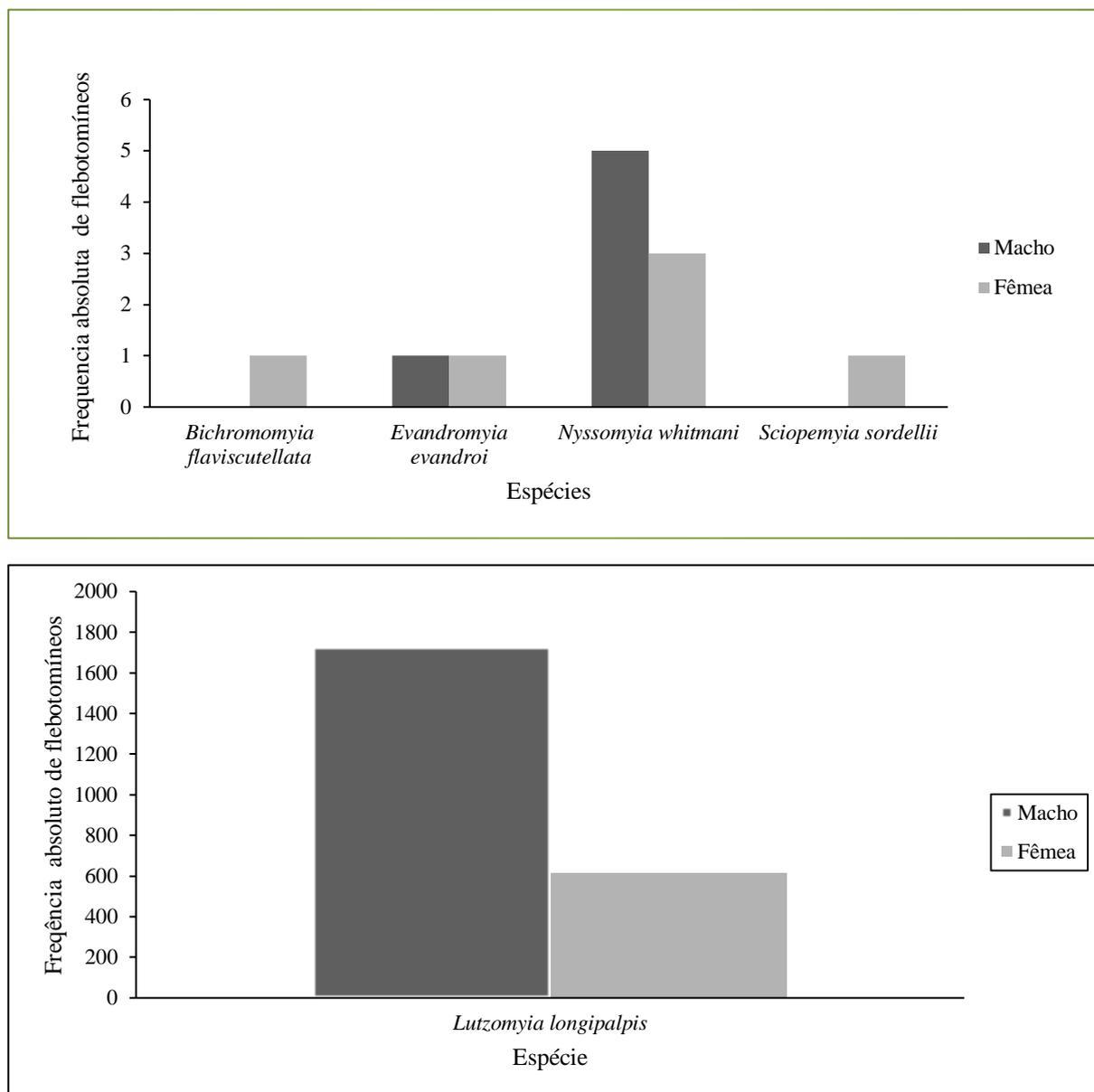


Figura 8 – Frequência absoluta de flebotomíneos, machos e fêmeas, por espécie coletados com a armadilha luminosa CDC, São Luís, Maranhão, Brasil, Agosto de 2021 a Março de 2022.



Nas figuras 9,10,11 e 12 estão plotados os dados referentes à distribuição mensal de flebotomíneos em Campo Grande (MS), bem como os dados das variáveis climáticas: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do vento. Entre os meses de outubro de 2021 a abril de 2022, houve maior abundância de flebotomíneos, com temperaturas mais elevadas e maior umidade relativa do ar.

Figura 9 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática precipitação de julho de 2021 a junho de 2022.

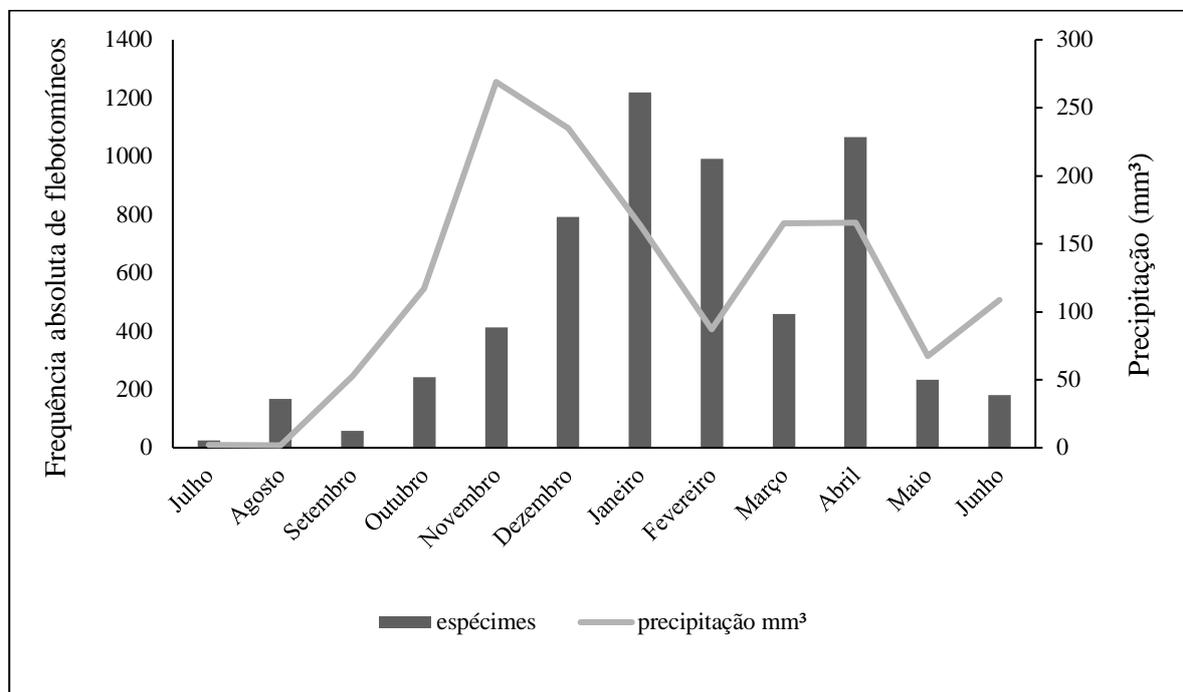


Figura 10 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática umidade de julho de 2021 a junho de 2022.

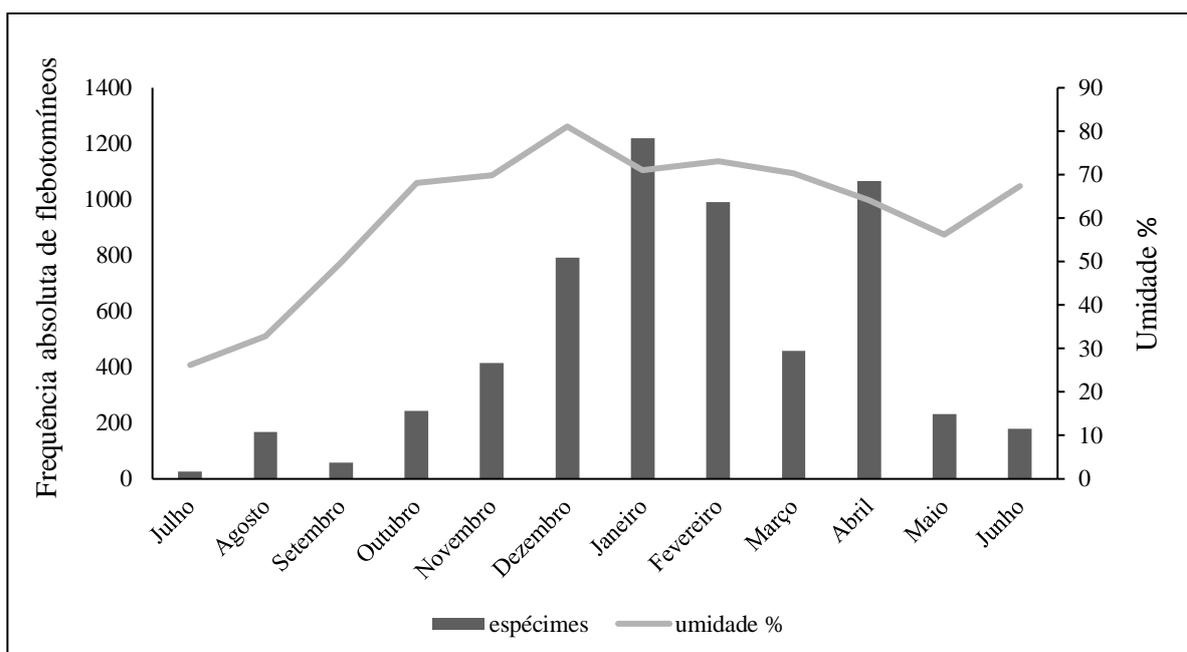


Figura 11 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática velocidade do vento de julho de 2021 a junho de 2022.

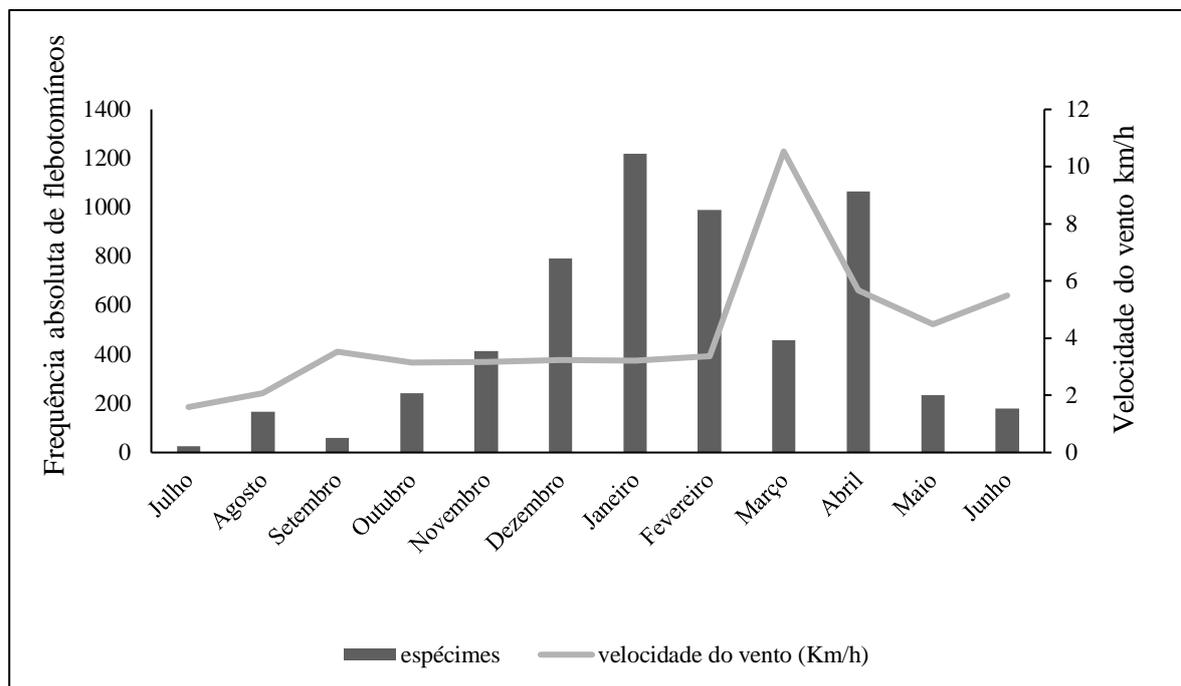
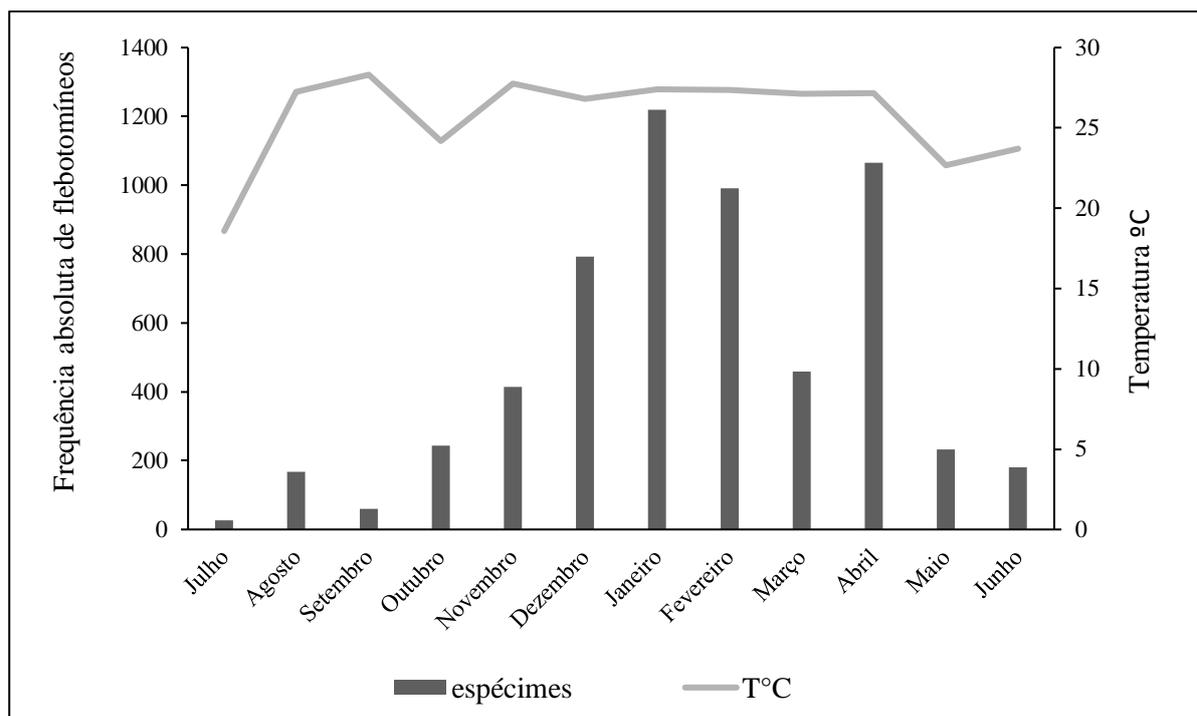


Figura 12 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS), segundo a variável climática temperatura de julho de 2021 a junho de 2022.



Nas figuras 13,14,15 e 16, estão plotados os dados referentes à distribuição mensal de flebotomíneos em São Luís (MA), bem como os dados das variáveis climáticas: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do vento. Entre os meses de setembro de 2021 a fevereiro de 2022, houve maior densidade de flebotomíneos, com temperaturas mais elevadas nos meses de outubro a dezembro de 2021 e elevada precipitação de janeiro a março.

Figura 13 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática precipitação de agosto de 2021 a março de 2022.

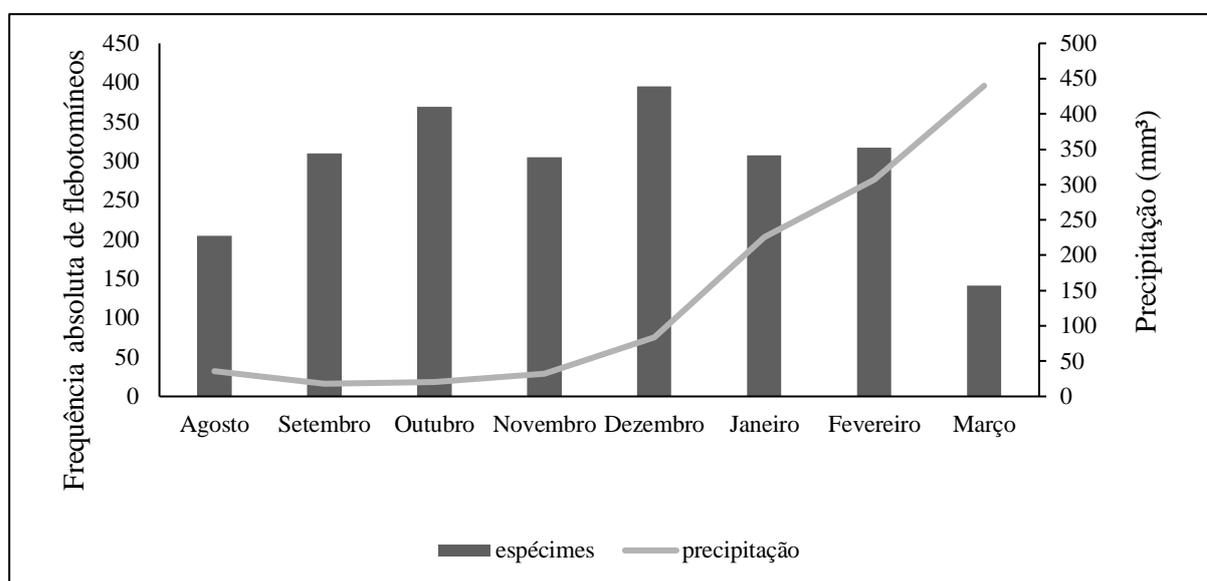


Figura 14 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática umidade de agosto de 2021 a março de 2022.

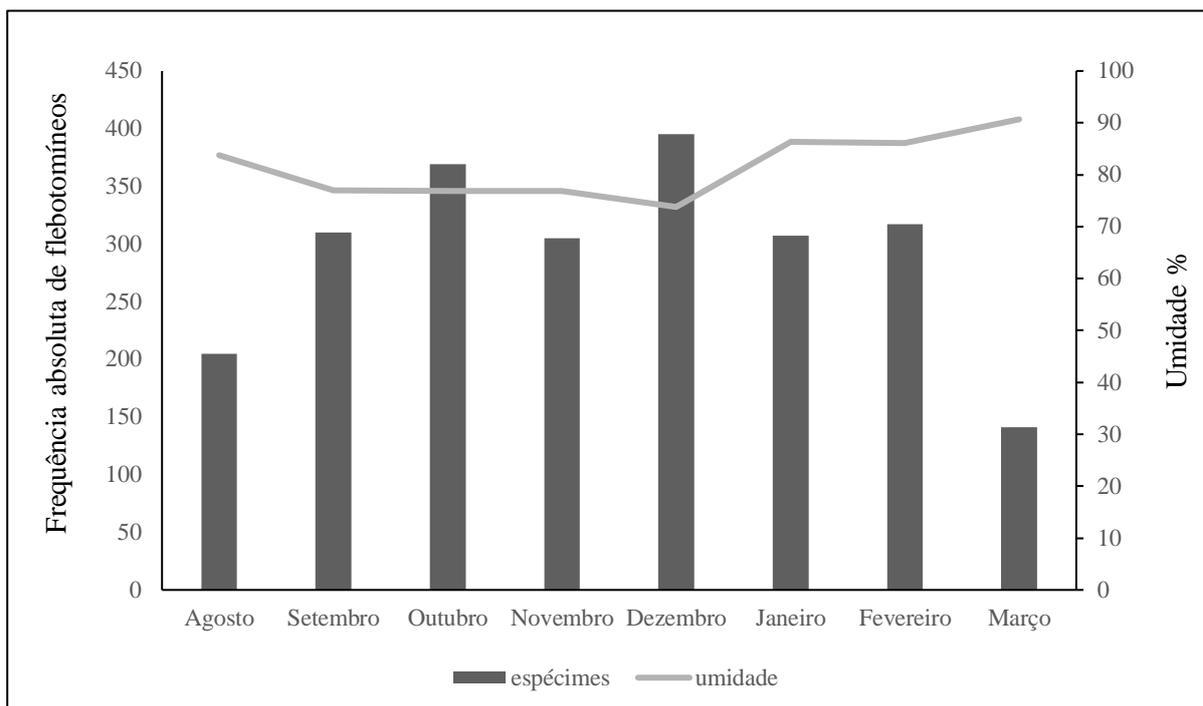


Figura 15 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática velocidade do vento de agosto de 2021 a março de 2022.

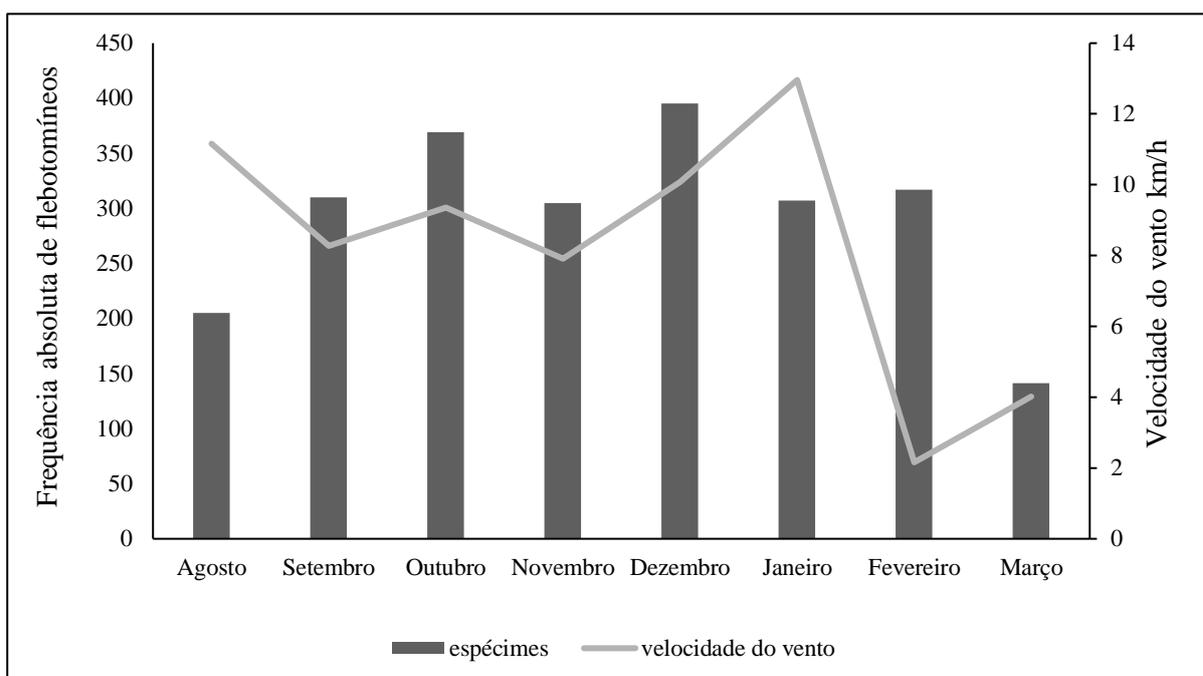
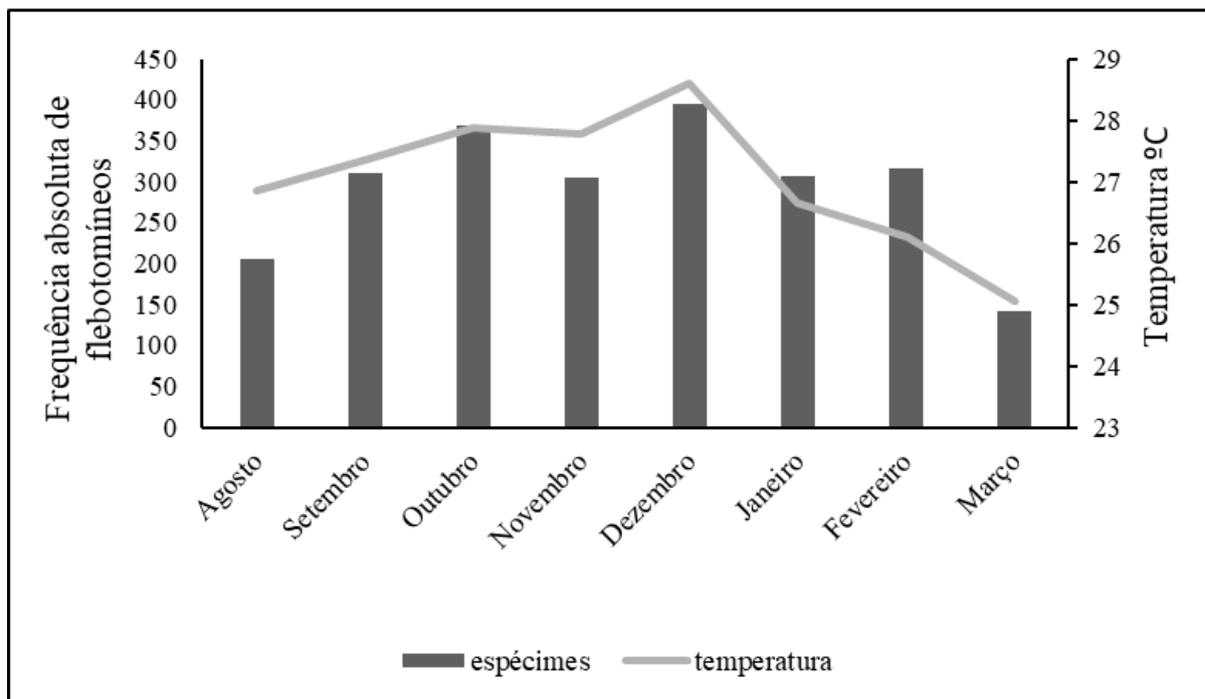


Figura 16 - Frequência absoluta mensal de flebotomíneos coletados em São Luís (MA) segundo a variável climática temperatura de agosto de 2021 a março de 2022.



Com relação às variáveis climáticas, a tabela 3 demonstra os dados coletados no período de estudo das cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA). O maior número de espécimes foi coletado no mês de janeiro de 2022 em Campo Grande (MS) e em dezembro de 2021 em São Luís (MA).

A cidade de Campo Grande (MS) apresenta um clima do tipo Tropical Úmido com duas “estações” bem delimitadas ao longo do ano, uma chuvosa, no período de janeiro a junho e outra seca, no semestre que se estende de julho a dezembro. O mês que concentra as maiores precipitações é abril e o que apresenta menor índice pluviométrico é outubro. As temperaturas são altas durante todo o ano e variam em média entre 23° e 30°C.

Em Campo Grande (MS), a precipitação acumulada do período de estudo foi de 1.435,2 mm³, sendo o mês de dezembro o mais chuvoso e julho o mais seco (Tabela 3).

Em Campo Grande (MS), a velocidade do vento variou de 1,59 km/h (julho) a 10,53 km/h (março), com média de 4,12 km/h. São Luís apresentou velocidades do vento superiores com mínima de 2,16 km/h (fevereiro), máxima 12,96 km/h (janeiro) e média 8,24 km/h.

A umidade relativa do ar em Campo Grande (MS) na tabela 3, variou de 26,21% (julho) a 81,09% (dezembro), com média mensal de 60,83%. Em São Luís, durante os meses de estudo, a menor umidade relativa do ar observada foi de 73,8% (dezembro) e a maior 90,69% (março), com média de 81,42%.

Em Campo Grande (MS) na tabela 3, a temperatura variou de 18,58°C (julho) a 28,31°C (setembro), com média de 25,70°C. Em São Luís (MA), a temperatura mínima observada foi de 25,06°C (fevereiro) e a máxima de 28,59°C (dezembro), com média de 27,3°C.

Tabela 3 – Número de flebotomíneos coletados em Campo Grande (MS) e São Luís (MA) e as variáveis climáticas (precipitação, velocidade do vento, umidade e temperatura) dos períodos de estudo. Fonte: INMET.

Meses	Campo Grande - MS					São Luís - MA				
	N	P (mm)	V (km/h)	U (%)	T°C	N	P (mm)	V (km/h)	U (%)	T°C
Julho	26	2	1,59	26,21	18,58	–	–	–	–	–
Agosto	167	1,8	2,07	32,89	27,23	205	36	11,16	83,74	26,86
Setembro	59	52,8	3,53	49,67	28,31	310	18	8,28	77,05	27,35
Outubro	243	117	3,15	68,08	24,19	369	20	9,36	76,86	27,88
Novembro	414	269	3,17	69,86	27,77	305	32	7,92	76,86	27,79
Dezembro	792	234,8	3,24	81,09	26,81	395	84	10,08	73,8	28,59
Janeiro	1220	163,6	3,22	71,08	27,42	307	226	12,96	86,34	26,65
Fevereiro	991	87,2	3,38	73,05	27,38	317	307	2,16	86,06	26,11
Março	458	165,2	10,53	70,37	27,12	141	440	4,02	90,69	25,06
Abril	1066	165,6	5,66	64,11	27,16	–	–	–	–	–
Mai	233	67,4	4,49	56,2	22,68	–	–	–	–	–
Junho	180	108,8	5,5	67,4	23,69	–	–	–	–	–

N = número de espécimes de flebotomíneos, P = precipitação pluviométrica; V = velocidade do vento; U = Umidade Relativa do Ar; T = temperatura.

Nas cidades do presente estudo, foram analisadas as condições sociodemográficas das populações, tais como, população, renda e trabalho, educação, economia, saúde, território e ambiente, conforme a tabela 4. Campo Grande (MS) é um município com maior extensão territorial, porém com menor população do que São Luís (MA). Além disso, pode ser observado que a população Campo-grandense possui maior renda, melhor índice de escolaridade e maior IDHM.

As características ambientais dos locais de coleta, como animais presentes no domicílio (cães, gatos, galinhas e outros animais), presença de iluminação no quintal em cada residência e número total de flebotomíneos coletados podem ser observados na tabela 5. Em Campo Grande (MS), o maior número de flebotomíneos coletados ocorreu no ponto 19. Em São Luís (MA), no ponto 7.

Na tabela 5, pode-se observar o total de flebotomíneos coletados por ponto e local de instalação da armadilha, complementando as informações da tabela 4.

Tabela 4 – Índices demográficos dos municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), Brasil, IBGE.

Características urbanas	Campo Grande	São Luís
Densidade demográfica [2010]	97,22 hab/km ²	1.215,69 hab/km ²
População estimada 2021	916.001	1.115.932
Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2020]	3,4	3,1
População ocupada [2020]	33,3 %	33,5%
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]	98 %	96,80%
IDEB- Anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) [2019]	5,7	5,1
IDEB - Anos finais do ensino fundamental [2019]	4,9	4,2
PIB per capita	33.744,98	29.135,32
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,784	0,768
Mortalidade Infantil por 1000 nascidos vivos	10,29	13,09
Estabelecimentos de Saúde SUS [2009]	123	100
Área da unidade territorial [2021]	8.082,98	583,063
Esgotamento sanitário adequado [2010]	58,7 %	65,40%
Arborização de vias públicas [2010]	96,30%	32,30%
Urbanização de vias públicas [2010]	33,4 %	11,70%
População exposta ao risco [2010]	1.232	972
Bioma [2019]	Cerrado	Amazônia
Sistema Costeiro-Marinho [2019]	Não pertence	Pertence

Fonte: IBGE Cidades (2022).

Tabela 5 – Características ambientais e número de flebotomíneos por município, Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-2022.

Características	Campo Grande - MS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cão	3	1	3	1	5	1	5	2	1	2	3	2	3	3	1	2	3	1	3	2
Gatos	2 a 5	-	2	-	-	-	-	-	-	2 a 5	1	-	-	-	2 a 5	-	-	1	1	-
Galinhas	6 a 10	< 20	1 a 5	-	-	-	-	-	-	15 a 20	-	-	6 a 15	1 a 5	-	1 a 5	6 a 10	6 a 10	6 a 10	1 a 5
Outros animais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Iluminação no quintal	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Flebotomíneos	78	18	6	18	116	80	15	5	216	4	114	86	514	131	49	67	479	76	3610	167
Características	São Luís - MS																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cão	2	1	1	2	2	1	3	2	2	4	1	1	1	3	5	1	2	3	1	1
Gatos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 a 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galinhas	6 a 10	-	-	-	-	-	6 a 10	6 a 10	-	6 a 10	6 a 10	-	-	-	-	6 a 10	-	10 a 15	-	10 a 15
Outros animais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S*	-	-
Iluminação no quintal	S	S	-	-	-	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Flebotomíneos	181	58	253	231	161	22	478	9	83	37	34	103	86	64	39	94	10	100	49	257

**Dasyprocta punctata* (Cutia)

Números 1-20: Pontos de coletas nas residências

Tabela 6 – Número de flebotomíneos coletados no peri e intradomicílio por ponto de coleta nos municípios de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), 2021-2022.

Ponto de coleta	Campo Grande		Total	São Luís		Total
	Peri	Intra		Peri	Intra	
1	17	61	78	169	12	181
2	8	10	18	44	14	58
3	6	0	6	232	21	253
4	13	5	18	166	65	231
5	48	68	116	149	12	161
6	39	41	80	20	2	22
7	10	5	15	462	16	478
8	4	1	5	6	3	9
9	115	101	216	56	27	83
10	2	2	4	28	9	37
11	41	73	114	32	2	34
12	43	43	86	100	3	103
13	483	31	514	45	41	86
14	97	34	131	20	44	64
15	36	13	49	31	8	39
16	52	15	67	71	23	94
17	298	181	479	8	2	10
18	66	10	76	98	2	100
19	412	3198	3610	48	1	49
20	162	5	167	236	21	257
Total	3897	5849	2021	328	2349	1952

6 DISCUSSÃO

No presente estudo foi descrita a fauna de flebotomíneos em duas cidades classificadas como áreas endêmicas e de transmissão intensa de *Leishmania infantum*. Em Campo Grande (MS) foram encontradas oito espécies de flebotomíneos dentre as 71 espécies relatadas no estado de Mato Grosso do Sul (BARRIOS et al., 2020). Dentre os municípios do estado, 28 espécies já foram notificadas no município de Campo Grande (OLIVEIRA et al., 2008). No entanto, a diversidade tem reduzido ao longo dos anos, com 20 espécies entre 2004 e 2005 (OLIVEIRA et al. 2008) e quatro espécies entre 2017 a 2019 (FERNANDES et al. 2021).

A redução da fauna observada pode ter sido proporcionada por alterações antrópicas no município devido a urbanização ao longo dos anos. A degradação de habitats naturais pode influenciar a adaptação dos flebotomíneos a ambientes antropizados (ANTONINI et al., 2017). As ações de vigilância contidas no Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral em humanos recomendam o controle químico em imóveis no entorno de casos autóctones de LVH para eliminação do vetor (borrifação de inseticida no intra e peridomicílio), e a identificação de cães positivos por meio de testes sorológicos e eutanásia dos mesmos (controle do reservatório canino) (BRASIL, 2018). Entretanto, questiona-se se essas ações apresentam efetividade suficiente para que a incidência seja reduzida no Brasil. Com o desmatamento e ampliação de espaços de residência para locais antes ocupados pelas florestas, permitem que o homem entre em contato com flebotomíneos em espaços peridomésticos, ocorrendo elevação dos casos humanos de leishmaniose (SILVA et al., 2020).

No estado do Maranhão, já foram relatadas 91 espécies de flebotomíneos (REBÊLO et al., 2010). Desse total, na ilha de São Luís, MARINHO et al. (2008) coletaram 23 e, posteriormente, REBÊLO et al. (2010) relataram 30 espécies, e no presente estudo, foram coletadas somente cinco espécies. No entanto, no estudo de REBÊLO et al. (2010), as armadilhas foram instaladas na borda e no centro de mata e áreas de floresta secundária, locais estes com maior diversidade de espécies. A baixa diversidade atual pode estar relacionada às instalações das armadilhas em ambiente urbano, bem como de intervenções antrópicas e ambientais ocorridas ao longo dos anos.

É importante destacar que *Lu. longipalpis* foi a espécie mais abundante tanto em Campo Grande (MS) com 99,55% dos espécimes coletados, quanto em São Luís com 99,48%. Esse fato é de extrema relevância, considerando que essa espécie é o principal vetor de *Le. infantum* no Brasil (LAINSON & RANGEL, 2005). Apresenta ampla distribuição e

ocorre em todas as regiões do País (AGUIAR; MEDEIROS, 2003; ANDRADE-FILHO et al., 2017; ANDRADE-FILHO, 2007). Em Mato Grosso do Sul, a espécie está amplamente distribuída e já foi registrada em 61 dos 79 municípios (BARRIOS et al., 2020). No Maranhão, o vetor foi encontrado em 43 dos 181 municípios distribuídos em todas as zonas ecológicas do Estado (REBÊLO et al., 2010).

A alta frequência de *Lu. longipalpis* pode ser decorrente da sua capacidade de se alimentar frequentemente de uma gama de animais domésticos e sinantrópicos. Além disso, essa espécie apresenta fácil adaptação às condições urbanas e domésticas, permitindo capturas dentro de habitações humanas e abrigos de animais (RANGEL & VILELA, 2009).

Em regiões como, Minas Gerais, Maranhão e Mato Grosso do Sul, estudos sugerem que a doença canina precede a doença humana, sendo uma das responsáveis pelo avanço dos casos humanos de LV (ALMEIDA et al., 2010; REBÊLO et al. 2001; RESENDE et al., 2006; PIGNATTI, 2004). A dispersão em áreas urbanas está associada às condições do ambiente nas residências, principalmente relacionada à presença de matéria orgânica, à presença de animais no peridomicílio e ao contato de susceptíveis com os flebotomíneos.

As alterações antrópicas causam mudanças significativas nos ecossistemas naturais, como degradação e fragmentação de habitats naturais, bem como de efeitos ambientais associados à poluição da água, do ar, sonora e luminosa, e a introdução de espécies não nativas. Assim, a urbanização leva à criação de novos ecossistemas com novas características abióticas e bióticas, onde apenas os insetos capazes de lidar ou se adaptar a essas condições podem sobreviver (THEODOROU, 2022). Dentre as ações antrópicas com maior impacto, estão as relacionadas ao desenvolvimento e intensificação da agricultura, a industrialização, a urbanização e o desmatamento (RANGEL & VILELA, 2009; VILELA, 2011).

De acordo com estudos de fauna de flebotomíneos, *Lu. longipalpis* tem demonstrado capacidade de adaptação ao ambiente urbano e, conseqüentemente, manutenção do ciclo de transmissão da leishmaniose visceral nesses locais (ARIAS, 1985). O aparecimento de focos sazonais de infecção, associa-se frequentemente ao desmatamento desordenado da cobertura vegetal, com isso a degradação de ecossistemas tem ocasionado a adaptação do vetor *Lu. longipalpis* à área urbana (VILLAS BOAS et al, 1996).

A segunda espécie assinalada foi *Ny. whitmani* com 0,15% dos espécimes coletados em Campo Grande (MS) e 0,34% em São Luís (MA). Essa espécie apresenta importância epidemiológica, pois está associada a transmissão de *Leishmania braziliensis*, agente etiológico da leishmaniose tegumentar (LAINSON & RANGEL, 2005) e apresenta ampla distribuição geográfica na América do Sul e no Brasil (YOUNG & DUNCAN, 1994).

No estado de Mato Grosso do Sul, *Ny. whitmani* já foi capturada em 49 municípios (BARRIOS et al., 2020). Em Campo Grande (MS), a espécie tem sido relatada desde o ano

2000 (OLIVEIRA et al. 2003). No estado do Maranhão, já foi capturada em 35 municípios que tiveram casos de leishmaniose tegumentar (LT), dentre eles, a capital São Luís (MA) (REBÊLO et al., 2019).

Nyssomyia whitmani faz parte de um complexo de espécies e, portanto, têm importância como vetor de *Leishmania* spp., nas Regiões Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Norte do Brasil (BRAZIL & BRAZIL, 2018). Atualmente está presente em 20 estados, distribuídos nas cinco regiões brasileiras (RANGEL & LAINSON, 2009). Apesar de ser considerada silvestre, evidências apontam uma forte tendência para habitar áreas de mata alteradas pelo homem e também o peridomicílio (RANGEL & LAINSON, 2009). Tendo como habitats troncos de árvores e raízes tabulares, áreas marginais, anexos de animais domésticos (galinheiros, chiqueiros, currais, etc.) e paredes externa e interna do domicílio humano (AGUIAR & MEDEIROS, 2003).

Dentre as espécies de importância médica relatadas nesse estudo, *Bichromomyia flaviscutellata* encontra-se distribuída por toda América do Sul. Essa espécie é considerada vetor de *Leishmania (Leishmania) amazonensis*, agente etiológico da forma difusa da leishmaniose cutânea (LAINSON R., SHAW J., 1987; BRAZIL RP., BRAZIL BG., 2013, 2015). Embora *Bi. flaviscutellata* seja tipicamente silvestre, é uma espécie zoofílica (SILVA et al. 2013) sendo encontrada em ambientes ocupados por populações humanas, o que propicia o contato homem-vetor.

A presença de *Bi. flaviscutellata*, *Lu. longipalpis* e *Ny. whitmani* é motivo de alerta para a possibilidade de surtos de leishmaniose visceral e tegumentar nos municípios estudados (OLIVEIRA-PEREIRA et al. 2008; FONTELES et al. 2009).

Em relação a razão macho-fêmea, em Campo Grande (MS) e em São Luís (MA), tanto no intra quanto no peridomicílio, foram coletados mais machos que fêmeas. Esse achado foi previamente relatado por outros autores em Campo Grande (MS) (FERNANDES et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2003). Além disso, a maior proporção de machos, corrobora os resultados de outros autores que também utilizaram armadilhas tipo CDC (BARATA et al., 2005). Diferentemente deste estudo, MARINHO et al. (2008), analisando flebotomíneos coletados em reservas florestais de São Luís (MA), relataram maior frequência de fêmeas.

Um fato que pode explicar a maior captura de machos é o comportamento reprodutivo desses insetos e sua necessidade de atrair as fêmeas para o acasalamento, formando o *lekking* (JONES, HAMILTON, 1998). Isso acontece, pois os machos são atraídos por substâncias liberadas pelos hospedeiros, os cairomônios. Posteriormente, os flebotomíneos também utilizam sinais acústicos de cortejo, na tentativa de acasalar, sendo assim, os machos liberam feromônios, atraindo outros machos e, posteriormente, fêmeas para o acasalamento. Sugere-se que, após o repasto sanguíneo, as fêmeas, preferindo fototropismo negativo, refugiam-se em abrigos para digestão e, por estarem mais pesadas,

não conseguem atingir a armadilha (QUINNELL;1994; DYE,1994).

Ao analisar o ambiente (intra e peridomicílio), observa-se que em Campo Grande (MS) o maior número de exemplares foi coletado no intradomicílio, enquanto que em São Luís (MA) foi no peridomicílio. O resultado observado em Campo Grande (MS) pode ser justificado pela alta frequência de flebotomíneos coletados no intradomicílio do ponto 19 (Tabela 4). Durante o trabalho de campo, foi observado que o intradomicílio desse local é utilizado como abrigo de cães. Ademais, nessa residência, o maior número de espécimes coletados pode ser favorecido pelo acúmulo de matéria orgânica e objetos (ferramentas de trabalho, tábuas, cadeiras de madeira) oriundos da área rural, que propiciam locais de criação e abrigo de flebotomíneos.

Para a captura de insetos, foram selecionadas apenas residências com características favoráveis a proliferação de flebotomíneos, ou seja, aquelas com presença de vegetação com acúmulo de matéria orgânica em decomposição em volta, priorizando assim abrigos de animais domésticos e galinheiros presentes no domicílio (RANGEL EF., 2005; MARCONDES,2013). Esse fato pode explicar a presença do vetor detectada em todas as residências incluídas no estudo, uma vez que, em sua grande maioria, havia criação de galinhas.

Em contrapartida, em São Luís (MA), o predomínio de *Lu. longipalpis* no peridomicílio foi maior, o que se justifica pela presença de animais domésticos, onde os insetos podem ser encontrados em abundância sobre cães e galináceos, animais esses encontrados nos peridomicílios da coleta (DIAS et al., 2003; CARVALHO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2008; FERNANDES et al., 2021).

As constantes transformações que ocorrem nas paisagens influenciam na dinâmica vetorial dos flebotomíneos e na sua capacidade adaptativa, fato observado na espécie *Lu. longipalpis*, devido à disponibilidade de micro-habitats ricos em micronutrientes para o desenvolvimento do vetor, com alta adaptação ao ambiente urbano e grande competência vetorial (EZRA et al., 2010; DANTAS-TORRES et al., 2011). Assim, a ecologia de paisagem pode sofrer alterações a partir de mudanças ambientais, tais como desmatamento e urbanização (XIMENES et al., 2007; MAROLI et al., 2013).

Os índices sociodemográficos, demonstrados na Tabela 3, tais como, renda *per capita*, escolarização, arborização e condições sanitárias são fatores que podem influenciar na educação em saúde da população, bem como nas condições do meio ambiente que favoreçam a perpetuação dos insetos e, conseqüentemente, a cadeia de transmissão das leishmanioses. Além disso, a maior concentração das populações de ambos os municípios em áreas urbanas confirmam a necessária revisão das estratégias e da vigilância epidemiológica para as doenças negligenciadas no Brasil (OPAS, 2020).

De acordo com a REDE Interagencial de Informação para a Saúde, os indicadores

são considerados instrumentos valiosos para a gestão avaliar a situação de saúde em todos os níveis. Além disso, destina-se também a produzir evidências sobre a situação sanitária e suas tendências para identificar grupos humanos com maiores necessidades, determinar o risco epidemiológico, identificar áreas críticas, além de facilitar o monitoramento entomológico e metas em saúde, estimulando a capacidade de resposta das ações e serviços de saúde (BRASIL, 2018).

As características ambientais, climáticas, geográficas, urbanas e culturais favorecem a existência e a manutenção de vetores de agentes causadores de diversas doenças, exercendo função no ecossistema, e são indispensáveis para o seu equilíbrio. Sendo elas essenciais ao equilíbrio ambiental, e um ambiente ecologicamente equilibrado propicia condições para que o meio ambiente permaneça saudável (DIAS & COURA, 1997). Portanto, o conhecimento da sazonalidade, quando comparada às características ambientais, permite uma melhor compreensão da população de insetos, contribuindo para as atividades de vigilância e intervenção sobre o processo saúde-doença, visando garantir a efetividade nas ações de controle (CASANOVA et al., 2009).

Ao longo dos anos, com o êxodo rural e o desmatamento, o crescimento urbano de municípios como Campo Grande (MS) e São Luís (MA) tem influenciado diretamente a dinâmica populacional como um todo. Isso pode ser justificado pela observação de animais silvestres próximos ao convívio humano e pelo aumento da deposição de matéria orgânica no solo oriundos do descarte incorreto da população, transformações ambientais essas que favorecem a adaptação e formação de novos criadouros de flebotomíneos. A adaptação destes vetores nas residências humanas mostrou-se eficiente e é considerada fator primordial da ocorrência e da expansão desta espécie nos ambientes peridomíciliar, intradomíciliar e silvestre (SCHUMÑIS, 1997; MONCAYO, 1997; DIAS & COURA, 1997).

A retirada de grande parte da cobertura vegetal da ilha de São Luís, talvez, tenha deslocado os animais silvestres de grande porte, fazendo com que os flebotomíneos procurassem fontes alternativas de sangue no ambiente periurbano (REBÊLO et al, 1999). Os flebotomíneos, e a sua adaptação peridomíciliar e intradomíciliar tem sido observada como consequência de alterações no meio ambiente, em várias regiões do Brasil, assim como ambientação do parasita a novos reservatórios, pode ocasionar a modificação na ecoepidemiologia da doença (SECUDINDO et.al.,2012).

Devido aos fatores socioeconômicos e ambientais, a urbanização tem sido um dos desafios mais importantes para o controle da LV. Em um sentido mais amplo, o saneamento básico, se refere ao conjunto de ações antrópicas para manter ou alterar o ambiente, no sentido de realizar o controle de doenças, a promoção da saúde e do bem-estar (SOUZA, 2003).

Com a falta de saneamento adequado, os abrigos de animais produzem criadouros

ricos em matéria orgânica, fornecendo locais adequados para oviposição de fêmeas de flebotomíneos. Sendo assim o mesmo ocorre nos quintais com lixo produzido e com os materiais acumulados (SANTINI et al., 2015). Assim, torna-se essencial o conhecimento a respeito do meio ambiente para que haja compreensão sobre os vetores.

Como demonstrado na Tabela 3, o esgotamento sanitário, definido como a água residuária das atividades domésticas, industriais e da água da chuva que escoam pelos terrenos e entra nas tubulações coletoras (PEREIRA & SOARES, 2006) desempenha um papel importante na manutenção dos criadouros de insetos. A qualidade da água pode ser justificada pelo saneamento básico oriundo do processo de urbanização (FONTES et al., 2003; SILVA et al., 2005).

São Luís (MA) pertence ao bioma Amazônia e a cobertura vegetal no município é um misto de floresta latifoliada, vegetação de dunas/restinga e manguezal. Campo Grande (MS) está inserida no bioma Cerrado e tem fitofisionomia diversa, com área de cobertura vegetal remanescente de apenas 20,7% de sua área total (PLANURB, 2019). No Brasil, a expansão das áreas industrializadas, o desmatamento para fins de urbanização, as queimadas e a extração mineral e de madeira vêm reduzindo sensivelmente as áreas florestadas degradando os solos (IPPC, 2007).

Essas alterações antrópicas com conseqüente degradação do meio ambiente podem ter favorecido a diminuição da riqueza da fauna de flebotomíneos ao longo dos anos nos dois municípios estudados. A LV está associada a movimentos migratórios, condições precárias de moradia, mudanças relacionadas ao ambiente, tais como desmatamento e mudanças climáticas (WERNECK, 2010; RAJESH, SANJAY, 2013; OMS, 2016). Esses problemas são o reflexo da ausência de políticas públicas para um planejamento urbano mais eficiente e sustentável, pois muitas áreas que não deveriam ter sido ocupadas foram apropriadas, como por exemplo, áreas de preservação permanente.

As condições de vida precárias e a degradação ambiental são agravadas pelo aumento populacional, causando o avanço descontrolado do desmatamento em ocupações urbanas, dispostas de forma desordenada e densa (PEIXOTO et al., 2021). Soma-se a isso, a precariedade de ações de saneamento básico que podem estar relacionados com aumento na prevalência e incidência de doenças infecto-parasitárias, como as leishmanioses (RIBEIRO et al., 2017).

O ambiente está diretamente relacionado à presença de vetores, uma vez que o inseto costuma se reproduzir em locais ricos em matéria orgânica em decomposição e vegetação abundante (ALENCAR, 1961). De acordo com Oswaldo Forattini (1978), um domicílio localizado perto de um córrego apresenta condições biológicas essenciais (umidade, oxigênio e decomposição orgânica) para desenvolvimento de insetos, tal como os flebotomíneos. Curiosamente, apesar do ponto 10 em Campo Grande (MS) (Tabela 4)

apresentar todas essas características ambientais, foram coletados somente quatro espécimes durante um ano de coleta.

Quanto aos resultados das Tabelas 4 e 5, em São Luís (MA), verificou-se que o maior número de flebotomíneos foi coletado em residências com presença de galinhas e iluminação no peridomicílio. Além disso, na ausência de galinhas, os flebotomíneos foram coletados sempre em menor quantidade, independente da presença de luz. Um resultado diferente foi observado em Campo Grande (MS) em que 61,72% dos flebotomíneos foram coletados no intradomicílio do ponto 19 (Tabela 4), residência sem iluminação no quintal.

Foi verificado que tanto em Campo Grande (MS) quanto em São Luís (MA), os domicílios com maior número de insetos capturados tinham animais (cachorros, gatos e galinhas). Esse fato é de suma importância, visto que tutores que mantêm seus cachorros no intradomicílio têm mais chances de ter LV do que aqueles que mantêm seus animais no peridomicílio (BORGES et al., 2009; XIMENES et al. 2007).

A criação de animais nos ambientes peridomésticos contribui para abundância de flebotomíneos, pois torna os animais fonte fixa de alimentos (MONTEIRO, 2009). Nas áreas de estudo, observou-se a presença de animais domésticos, tais como cães e gatos, animais de criação como porcos, galinhas e animal sinantrópico (cutia). Esses ambientes apresentam solos úmidos e acúmulo de matéria orgânica, condições que propiciam a formação de criadouros e a concentração de grande número de flebotomíneos no domicílio, aumentando o risco de transmissão de LV para o homem e animais domésticos (TEODORO, 1993).

Nesse contexto, os cães se destacam por serem reservatórios domésticos e por apresentarem intenso parasitismo cutâneo (DANTAS-TORRES et al., 2012). Todos esses fatores previamente apresentados têm implicações na ecologia de flebotomíneos e na epidemiologia das leishmanioses.

Em áreas urbanas, a principal fonte de infecção do agente da LV é o cão doméstico. Assim a infecção em cães tem sido mais prevalente. Os cães são reconhecidamente elementos importantes na transmissão da *Leishmania infantum*, com associação positiva nas áreas de maior foco de LV humana e locais com alta prevalência de animais soropositivos (OLIVEIRA et al. 2001).

O padrão de distribuição mensal das espécies de flebotomíneos neste estudo foi determinado basicamente pelos espécimes de *Lu. longipalpis* capturados, uma vez que eles representaram 99,55% dos espécimes de Campo Grande (MS) e 99,48% de São Luís (MA). A variação mensal demonstrou que *Lu. longipalpis* ocorreu nos doze meses estudados em Campo Grande (MS) e nos oito meses estudados em São Luís (MA). Esse fato demonstra que há possibilidade de transmissão do parasita ao longo do ano, dificultando as medidas de controle das leishmanioses.

As variáveis climáticas, como temperatura, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e velocidade do vento, podem influenciar na dinâmica populacional dos flebotomíneos ao longo do ano. A distribuição das chuvas influencia na sazonalidade dos flebotomíneos, sendo encontrados em altas densidade durante os meses quente e úmidos (OLIVEIRA et al., 2006; CASARIL et al., 2014; FERNANDES et al., 2018). A maior densidade dos flebotomíneos, nos dois municípios estudados, foi registrada nos meses mais quentes do ano, com grande umidade relativa do ar e precipitações típicas do verão. Em geral o número de flebotomíneos é maior quando a temperatura está elevada, como demonstrado nos meses de novembro a abril em Campo Grande (MS) e de agosto a março em São Luís (MA), no município de São Luís, o clima é equatorial, a chuva e a umidade se mantiveram sem muita variação durante os meses de coleta. Tem-se conhecimento que a maioria das espécies de flebotomíneos tende a aumentar a abundância nos meses mais quentes e úmidos (GALATI & GOMES, 1989).

Em Campo Grande (MS), os picos populacionais de flebotomíneos podem ter sido estimulados pelas precipitações moderadas e regulares, nas semanas que antecederam os picos, e pela elevação das temperaturas mínimas, na época de eclosão dos alados. Além disso, foi possível perceber que durante os períodos cuja pluviosidade foi mais alta houve um declínio nas capturas (BARATA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2006; CASARIL et al., 2014; FERNANDES et al., 2018).

Os estudos de flebotomíneos realizados no Maranhão tem determinado a presença de várias espécies o ano inteiro, enfocando a sazonalidade o número de indivíduos geralmente é maior no período chuvoso, que de um modo geral propicia a proliferação de insetos, devido à maior umidade, alta temperatura e disponibilidade de alimento (REBÊLO et al., 2000). Sendo assim em São Luís (MA), os picos populacionais encontrados também ocorreram na estação chuvosa. No entanto, não é possível avaliar a correlação da densidade de flebotomíneos com a precipitação pluviométrica, pois não foram encontrados dados na base do INMET. Além disso, conforme observado na tabela 2, as coletas não foram analisadas em um ano completo (12 meses), como as de Campo Grande (MS).

O vetor *Lu. longipalpis* está adaptado a diferentes habitats com diferentes condições climáticas, tendo atividade durante todos os meses do ano. Diante disso, a abundância de flebotomíneos, atinge valores máximos após os períodos chuvosos, e decai em períodos secos e com temperaturas amenas. Assim, uma queda gradual na abundância de flebotomíneos foi observada quando a umidade e a temperatura diminuem (RESENDE et al., 2006). Apesar de não ter sido utilizado método estatístico, o predomínio de flebotomíneos no período chuvoso já foi observado em outros estudos de fauna (BARATA et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2006; CASARIL et al., 2014; FERNANDES et al., 2018).

Desse modo, conclui-se que, o levantamento das espécies em cada região pode esclarecer pontos importantes no entendimento na transmissão dessa parasitose. Nas áreas de transmissão intensa, a vigilância e o monitoramento entomológico, e operacional, com a finalidade de avaliar a efetividade das medidas de controle e a situação epidemiológica, bem como conhecimento das suas características ambientais, sociais e econômicas, reforçam as políticas de saúde pública nessas áreas específicas.

Pode-se observar que apesar da fauna de flebotomíneos ser diferente considerando-se a diversidade de espécies assim como a frequência de ocorrência, *Lu. longipalpis* é a mais prevalente em áreas de transmissão de LV e foi frequente e dominante tanto em Campo Grande (MS) como São Luis (MA), explicando assim a transmissão do agente de leishmaniose visceral nas áreas estudadas.

7 CONCLUSÕES

A cidade de Campo Grande (MS) apresentou fauna flebotomínea composta por seis espécies (*Brumptomyia avellari*, *Brumptomyia brumpti*, *Evandromyia corumbaensis*, *Lutzomyia longipalpis*, *Nyssomyia whitmani* e *Psathyromyia hermanlenti*) mais o grupo *Cortelezzii*.

A cidade de São Luís (MA) apresentou fauna flebotomínea com cinco espécies (*Bichromomyia flaviscutellata*, *Evandromyia evandroi*, *Lutzomyia longipalpis*, *Nyssomyia whitmani* e *Sciopemyia sordellii*).

Em ambas cidades, a espécie mais frequente foi *Lutzomyia longipalpis*, seguida por *Nyssomyia whitmani*, vetores de agentes etiológicos de LV e LT, respectivamente.

O número de espécimes machos foi maior em ambas as cidades.

Em Campo Grande (MS) foram coletados mais flebotomíneos no intradomicílio, e em São Luís (MA) mais no peridomicílio.

Em relação à distribuição mensal, os dados coletados no período de estudo das cidades de Campo Grande (MS) e São Luís (MA), demonstram que os picos populacionais de *Lu. longipalpis* ocorreram nos meses de janeiro de 2022 em Campo Grande (MS) e em dezembro de 2021 em São Luís (MA).

8 REFERÊNCIAS

ABRANTES, T. R., MADEIRA, M. F., SILVA, D. A., PERIÉ, C .S. F. S., MENDES JÚNIOR, A. A. V., MENEZES, R. C. Identification of canine visceral leishmaniasis in a previously unaffected area by conventional diagnostic techniques and cell-block fixation. **Revista Instituto Medicina Tropical**, São Paulo, 2016.

ABRANTES, T. R., WERNECK, G . L., ALMEIDA, A. S. Fatores ambientais associados à ocorrência de leishmaniose visceral canina em uma área de recente introdução da doença no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 1-12, 2018.

ANDRADE, A. R. O.; DORVA, M. E. M. C.; ANDRADE, S. M. O.; MARQUES, A.; SILVA, B. A. K.; ANDREOTTI, R. Phlebotomine fauna in the Ponta Porã city: epidemiological importance in border line between Brazil and Paraguay. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, Hong Kong, v. 2, n. 5, p. 362–366, 2012.

ANDRADE-FILHO, J. D., GALATI, E .A. B., FALCÃO, A. L. *Nyssomyia intermedia* (Lutz and Neiva, 1912) and *Nyssomyia neivai* (Pinto, 1926) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) geographical distribution and epidemiological importance. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz** , v. 54, p. 304-310, 2010.

AGUIAR, G. M.,MEDEIROS, W. M. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil. In: **Flebotomíneos do Brasil**, Rangel E, Lainson R. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 207-255. 2003.

AKHOUNDI, M. A historical overview of the classification, evolution, and dispersion of Leishmania parasites and sandflies. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 10, n. 3, p. 0004349, 2016.

ALENCAR, J. E. Profilaxia do calazar no Ceará, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical** de São Paulo, v.5, p.175-180, 1961.

ALENCAR, R. B.; SCARPASSA, V. M. Morphology of the eggs surface of ten Brazilian species of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). **Acta Tropica**, v. 187, p. 182-189, 2018.

ALEXANDER, B. Sampling methods for phlebotomine sandflies. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 14, n. 2, p. 109-122, 2000.

ALMEIDA, P. S., NASCIMENTO, J. C., FERREIRA, A. D, MINZÃO, L. D., PORTES, F., MIRANDA, A. M. Espécies de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) coletadas em ambiente urbano em municípios com transmissão de leishmaniose visceral do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, p. 304-310, 2010.

ALMEIDA, C. P., CAVALCANTE, F. R. A., MORENO, J. O. Leishmaniose visceral: distribuição temporal e espacial em Fortaleza, Ceará, 2007-2017. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, n. 5, p. 1-11, 2020.

ALTAMIRANO-ENCISO, A. J., MARZOCHI, M. C .A., MOREIRA, J. S., SCHUBACH, A. O., ARMANDO, O., KEYLA, B. F. On the origin and spread of cutaneous and mucosal leishmaniasis, based on pre-and post- Colombian historical sources. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 10, p. 853-882, 2003.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; DE MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G.; Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2013.

ANTONIALLI, S. A. C., TORRES, T. G., PARANHOS FILHO, A. C., TOLEZANO, J. E. Spatial analysis of American Visceral Leishmaniasis in Mato Grosso do Sul State, **Central Brazil Jornal Infection**, p.509-14, 2007.

ANTONINI, Y., FERNANDES, G. W.; BARATA, R. A. Distribution of the assemblage of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) along an environmental gradient. **Biota Neotropica**, v. 17, 2017.

ARIAS, J. R., MILES, M. A., NAIFF, R. D., POVOA, M. M., FREITAS, R. A., BIANCARDI, C. B., CASTELLON, E. G. Flagellate infections of Brazilian sand flies (Diptera: Psychodidae): Isolation in vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* 31 and Leishmania. **Am. Jornal Tropical Medical**, v. 34, n. 6, p. 1098–1108, 1985.

ASHFORD, R. W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **Int J Parasitol**, v. 30, n. 12-13, p. 1269-1281, 2000.

AZEVEDO, P. C. B.; LOPES G. N.; FONTELES R. S.; VASCONCELOS G. C.; MORAES J. L. P.; REBÊLO J. M. M. The effect of fragmentation on phlebotomine communities (Diptera: Psychodidae) in areas of ombrophilous forest in São Luís, state of Maranhão, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 2, p. 271-277, 2011.

BARATA, R. B. Cem anos de endemias e epidemias. **Ciência Saude Coletiva**. p.333-45, 2000.

BARATA, R. A., FRANÇA-SILVA, J. C., MAYAYRINK, W., SILVA, J. C., PRATA, A., LORASA, E. S. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, p. 421-25, 2005.

BARRIOS, S. P. G.; PEREIRA, L. E. ; CASARIL, A. E.; INFRAN, J. O. M., FERNANDES, W. S., OSHIRO, E. T.; GALATI, E. A. B.; GRACIOLLI, G.; PARANHOS FILHO, A. C.; OLIVEIRA, A. G. Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) and Biomes in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 57, n. 6, p. 1882–1904, 2020.

BERNARDES-FILHO, F. Occurrence of two autochthonous cases of American cutaneous leishmaniasis in the neighborhood of Caju, city of Rio de Janeiro, Brazil. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 89, p. 848-850, 2014.

BICKFOR, D., LOHMAN, D. J., SODHI, N. S. Cryptic species as a window on diversity and conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, p.148-155, 2009.

BORGES, B. K. A. Presença de animais associada ao risco de transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.61, n.5, p. 1035-1043, 2009.

BORGES, B. K. A. Presença de animais associada ao risco de transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 1035-1043, 2009.

BOTELHO, A. C. A., NATAL, D. First epidemiological description of visceral leishmaniasis in Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 5, 2009.

BURZA, S.; CROFT, S. L.; BOELAERT, M. Leishmaniasis—authors' reply. **The Lancet**, v. 393, n. 10174, p. 872-873, 2019.

BRANDÃO-FILHO, S. P. Epidemiological surveys confirm an increasing burden of cutaneous leishmaniasis in north-east Brazil. **Revista Sociedade Tropical Medicina**, p. 488–494, 1993.

BRAGA-MIRANDA, L. C., MIRANDA, M., GALATI., E. A. B. Phlebotomine fauna in a rural area of the Brazilian Pantanal. **Revista Saude Publica**, p.324-6, 2006.

BRASIL, R. P., BRASIL, B. G. Biologia de flebotomíneos neotropicais. In: Rangel EF, Laison R, organizadores. Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: **Editora Fiocruz**, p.257-74, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Leishmaniose visceral: recomendações clínicas para redução da letalidade**. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.

BRAZIL, R. P. The dispersion of *Lutzomyia longipalpis* in urban áreas. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, p.263-4, 2013.

BRAZIL, R. P., RODRIGUES, A. A. F., ANDRADE FILHO, J. D. Sand fly vectors of Leishmania in the Americas-a mini review. **Entomology, Ornithology & Herpetology**, v. 4, n. 2, p. 1, 2015.

BRAZIL, R. P.; BRASIL, B. G. Bionomy: Biology of Neotropical Phlebotomine Sand Flies. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Brazilian Sand Flies**. Cham, Suíça: Springer International Publishing AG, p. 299-318, 2018.

CAMERON, M. M. Sugar meal sources for the phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* in Ceará State, Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, 1995; 9(3): 263-272.

CAMPBELL-LENDRUM, D. Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns present new control opportunities. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 159-162, 2001.

CARVALHO, M. L. Leishmaniose tegumentar no estado do Mato Grosso (Brasil): estudo clínico, laboratorial e terapêutico. **An. bras. dermatol**, p. 45-56, 2002.

CARVALHO, G. M. L. Distribuição geográfica do complexo *cortezzi* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 38, p. 876-879, 2009.

CARVALHO, M. L., REBÊLO, J. M. M., ARAÚJO, J., BARROS, V. L. L. Aspectos ecológicos dos flebotomíneos (Díptera, Psychodidae) do município de São José de Ribamar, MA, Brasil. Área endêmica de leishmanioses. **Entomology Vect**, p.19-32, 2013.

CARVALHO, M. R., VALENÇA, H. F., DA SILVA, F. J., PETA-PEREIRA D., DE ARAUJO PEREIRA, T., BRITTO, C., BRANDÃO FILHO, S. P. Natural *Leishmania infantum* infection in *Migonemyia migonei* (França, 1920)(Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) the putative vector of visceral leishmaniasis in Pernambuco State, Brazil. **Acta tropica**, v. 116, n. 1, p. 108-110, 2010.

TEIXEIRA, M. B. OLIVEIRA, C. C. M. D., ENSGTRO, E. M. BODSTEIN, R. C. D. A. Avaliação das práticas de promoção da saúde: um olhar das equipes participantes do Programa Nacional de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica. **Saúde em Debate**, v. 38, p. 52-68, 2014.

CASARIL, A. E., MANACO, N. Z. N., OLIVEIRA, E. F., EGUSHI, G. U., PARANHOS-FILHO, A. C., PEREIRA L. E. Spatiotemporal analysis of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an endemic area of visceral leishmaniasis at Pantanal, central South America. **Parasit Vectors**, p.364, 2014.

CERBINO NETO, J.; WERNECK, G. L.; COSTA, C. H. N. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. 1543-1551, 2009.

COSTA, I. A. P., CASANOVA, C., RODAS, L., GALATI, E. A. B. Atualização da distribuição geográfica e primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* em área urbana no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, v.31, p.632-3,1997.

COSTA, C. H. N.; TAPETY, C. M. M.; WERNECK, G. L. Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, p. 415-419, 2007.

COSTA, C. H. N. How effective is dog culling in controlling zoonotic visceral leishmaniasis? A critical evaluation of the science, politics and ethics behind this public health policy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 2, p. 232-242, 2011.

COSTA, P. L.; DANTAS-TORRES, F.; SILVA, F. J.; GUIMARÃES, V. C. F. V.; GAUDÊNCIO, K.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Ecology of *Lutzomyia longipalpis* in an area of visceral leishmaniasis transmission in north-eastern Brazil. **Acta Tropica**, v. 126, n. 2, p. 99–102, 2013.

COUTINHO, M. T. Z.; LINARDI, P. M. Can fleas from dogs infected with canine visceral leishmaniasis transfer the infection to other mammals? **Veterinary Parasitology**, v. 147, n. 3, p. 320-325, 2007.

CUPOLILLO, E. Occurrence of multiple genotype infection caused by *Leishmania infantum* in naturally infected dogs. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 14, n. 7, p.0007986, 2020.

- CRUZ, GABRIELA SILVA., FECHINE, M. A. B., COSTA, E. C.. **Leishmaniose tegumentar americana**. 2016.
- DANTAS-TORRES, F. Ticks as vectors of Leishmania parasites. **Trends in Parasitology**, v. 27, n. 4, p. 155-159, 2011.
- DANTAS-TORRES. Canine leishmaniosis in the Old and New Worlds: Unveiled similarities and differences. **Trends in Parasitology**, v. 28, n. 12, p. 531–538, 2012.
- DANTAS-TORRES, F., BRANDÃO-FILHO, S.P. Visceral leishmaniasis in Brazil: revisiting paradigms of epidemiology and control. **Revista Instituto Medicina Tropical**. Sao Paulo. p. 151- 6,2006.
- DA PENHA, T. A. Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área endêmica de leishmaniose visceral canina na região metropolitana de São Luís–MA, Brasil. **Biotemas**, v. 26, n. 2, p. 121-127, 2013.
- DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, Oxford, v.27, n. 5, p. 305–318, 2004.
- DIAS, E. S., FRANÇA-SILVA, J. C., SILVA, J. C., MONTEIRO, E. M., PAULA, K. M., GONÇALVES, C. M., BARATA, R. A. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, p. 49-52, 2007.
- DIAS, F. O. P., LOROSA, E. S., REBÊLO, J. M. M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). **Caderno Saude Publica**, v.19, p.1373-80,2003.
- DIAS, J. C. P., COURA, J. R., J.R. Epidemiologia. In: Clínica e Terapêutica da Doença de Chagas: uma abordagem prática para o clínico geral. Rio de Janeiro: **Editora Fiocruz**, p. 33-66,1997.
- DOS SANTOS, A. M. M. **Estudos sobre *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): hábitos alimentares, infecção natural por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* (Cunha & Chagas, 1937) e correlação com a expansão da leishmaniose visceral americana**, 2013.
- DOMINICIS, F., RABAY, F. O., MANDELBAUM, S. Leishmaniose Tegumentar Americana: Uma Doença Polimorfa; **Revista da Sociedade Portuguesa de Dermatologia e Venereologia**, v.76, p.177 –180, 2018.
- DUARTE, M. I. S., BADARÓ, R. S. Leishmaniose visceral (calazar). In: VERONESI, R.; FOCACCIA, R. **Tratado de infectologia**. 4.ed. São Paulo: Atheneu, p. 1707-36, 2009.
- DYE, C., DAVIES, C. R., LAINSON, R. Communication among phlebotomine sandflies: a field study of domesticated *Lutzomyia longipalpis* populations in Amazonian Brazil. **Anim Behav**. p.183-92,1991.
- DORVAL, M. E. M. C., OSHIRO, E. T., CUPOLLILO, E., CASTRO, A. C. C. D., & ALVES, T. P. Ocorrência de leishmaniose tegumentar americana no Estado do Mato Grosso do Sul associada à infecção por *Leishmania (Leishmania) amazonensis*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 43-46, 2006.

EZRA, N.; OCHOA, M. T.; CRAFT, N. Human immunodeficiency virus and leishmaniasis. **Journal of Global Infectious Diseases**, v. 2, n. 3, p. 248-257, 2010.

FERNANDES, W. S., BORGES, L. M., CASARIL, A. E., OLIVEIRA, E. F., INFRAN, JO. M., PIRANDA, E. M., OSHIRO, E. T., GOMES, S. P., OLIVEIRA, A. G. Sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an urban area, Central-West of Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical** de São Paulo , v. 59, 2017.

FERNANDES, WAGNER. **Distribuição Espaço-Temporal de Flebotomíneos e da Leishmaniose Visceral em áreas de Transmissão Intensa, Campo Grande,MS,Brasil**, 2021.

FERREIRA, E .S. AMADOR, M. B. M. Arborização urbana: A questão das praças calçadas no município de Lajedo-PE e a percepção da população. **Periódico eletrônico**, v 9. n 4. 2013.

FIGUEIREIRO, H. R., SANTOS, M. F. C., CASARIL, A .E., INFRAN, J. O. M., RIBEIRO, L .M., FERNANDES, C. E. S., OLIVEIRA, A. G. Sand flies (Diptera:Psychodidae) in an endemic area of leishmaniasis in Aquidauana municipality, Pantanal of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Instituto Medicina Tropical**, Sao Paulo, p.58:87, 2016.

FONTELES, R. S. Preferência alimentar sanguínea de *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae) em área de transmissão de leishmaniose cutânea americana, no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 647-650, 2009.

FONTES; A. R. M., BARBASSA, A. P. Diagnóstico e Prognóstico da Ocupação e da Impermeabilização Urbana. RBRH – **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, São Paulo, v. 8, n.2, . p. 137 – 142, 2003.

FORATTINI, O. P. Entomologia Médica: psychodidae, phlebotominae, leishmanioses, bartoneloses. 4ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1973.

GALATI, E. A. B. Fauna flebotomínica do Município de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil e descrição de *Lutzomyia forattinii*, sp. n. (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.29,p.261-266, 1985.

GALATI, E. A .B., GOMES, A. D. C. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana: 7-Capacidade vetorial flebotomínea em ambiente florestal primário do Sistema da Serra do Mar, região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 23, p. 136-142, 1989.

GALATI, E. A. B. Study of the phlebotomines (Diptera: Psychodidae), in area of cutaneous leishmaniasis in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.30,p.115-128, 1996.

GALATI, E. A. B. Estudo de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.4,p.378-390, 1997.

GALATI, E. A. B. Morfologia e taxonomia. Morfologia, terminologia de adultos e identificação dos táxons da América. In: RANGEL, E. F. & LAINSON, R. (Eds.). Flebotomíneos do Brasil. Rio de Janeiro: **Editores Fiocruz**, 2003.

GALATI, E. A. B. Classificação de Phlebotominae. In Flebotomíneos do Brasil (E.F. Rangel & R. Lainson, eds.). **Editores Fiocruz**, Rio de Janeiro, p.23-52, 2003.

- GALATI, E. A. B., NUNES, V. L. B., BOGGIANI, P. C., DORVAL, M. E. C., CRISTALDO, G., ROCHA, H. C. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira Entomologia**, p.283-96, 2003.
- GALATI, E. A. B., FONSECA, M. B., MARASSÁ, A. M., BUENO, E. F. M. Dispersal and survival of *Nyssomyia intermedia* and *Nyssomyia neivai* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in a cutaneous leishmaniasis endemic area of the speleological province of the Ribeira Valley, state of São Paulo, Brazil. **Memória Instituto Oswaldo Cruz** p.1148-1158, 2009.
- GALATI, R. A. B., LE PONT, F., GALVIS-OVALLOS, F. Fonsecai complex of the genus *Lutzomyia* (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Abstracts: 7th International Symposium on Phlebotomine Sand Flies**. 25-30 April, 2011 in Turkey, 2011.
- GALATI, E. A. B., GALVIS-OVALLOS, F., LAWYER, P., LÉGER, N., DEPEPAQUIT, J. An illustrated guide for characters and terminology used in descriptions of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). **Parasite**. 2017.
- GALATI, E. A. B. Morfologia e terminologia de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). Classificação e identificação de táxons das Américas. Vol I. Apostila da Disciplina Bioecologia e Identificação de Phlebotominae do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. **Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo**, São Paulo, p.132, 2018.
- GAMA, M. E. A., BARBOSA, J. S., PIRES, B., CUNHA, A. K. B., FREITAS, A. R., RIBEIRO, I. R., COSTA, J. M. L. Evaluation of the level of knowledge about visceral leishmaniasis in endemic areas of Maranhão, Brazil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p.381-390, 1998.
- GALVIS-OVALLOS, F., CASANOVA, C.; SEVÁ, A. P., GALATI, E. A. B. Ecological parameters of the (S)-9-methylgermacrene-B population of the *Lutzomyia longipalpis* complex in a visceral leishmaniasis area in São Paulo state, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 10, 2017.
- GONTIJO, B., CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose tegumentar americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p. 71-80, 2003.
- GONTIJO, C. M.; MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 3, p. 338-349, 2004.
- GUERIN, PHILIPPE J. Visceral leishmaniasis: current status of control, diagnosis, and treatment, and a proposed research and development agenda. **The Lancet infectious diseases**, v. 2, n. 8, p. 494-501, 2002.
- GUIMARÃES, V. C. F. V., PRUZINOVA, K., SADLOVA, J., VOLFOVA, V., MYSKOVA, J., VOLF, P. *Lutzomyia migonei* is a permissive vector competent for *Leishmania infantum*. **Parasites & vectors**, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2016.
- HARHAY, M. O. Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. **Trends in parasitology**, v. 27, n. 9, p. 403-409, 2011.
- HABERLAND, N. T., SILVA, F. C. B., OLIVEIRA FILHO, P. C., VIDAL, C. M. S., CAVALIN, G. S. Análise da influência antrópica na qualidade da água do trecho urbano

do Rio das Antas na cidade de Irati, Paraná. **Revista Tecnológica**, v. 21, p. 53-67, 2012.

IKEDA-GARCIA, F. A., MARCONDES, M. Métodos de diagnóstico da leishmaniose visceral canina. **Clínica Veterinária**, v. 12, n. 71, p. 34-42, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – (IBGE). Cidades@ [Internet]. Campo Grande: IBGE. [cited 2022 Jul 31]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – (IBGE) Cidades@ [Internet]. São Luís: IBGE. [cited 2022 Jul 31]. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/>

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Normais Climatológicas (1961/1990). Campo Grande - MS, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL – INMET. Normais Climatológicas (1961/1990). São Luís - MA, 2022.

JONES, T. M. ; HAMILTON, J. G. C. A role pheromones in mate choice in a lekking sandfly. **Animal Behaviour**, v. 56, p. 891-898, 1998.

KAZIMOTO, T. A. **Uso de coleiras impregnadas com Deltametrina 4% em cães no controle da Leishmaniose Visceral**. Dissertação (Mestrado). Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Mossoró/RN, p.66, 2016.

KAWAKUBO, F. S.; LUCHIARI, A. ; MORATO, R. G. Análise comparativa das imagens TM/LANDSAT 5 e HRV-SPOT no mapeamento da cobertura vegetal no litoral sul do estado de São Paulo. **Geografia**, v. 28, n. 2, p. 279-289, 2003.

KILLICK-KENDRICK, R. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. **Medical and Veterinary Entomology**, v.4, p.1-24, 1990.

KILLICK-KENDRICK, R. The biology and control of phlebotomine sand flies. **Clinics in Dermatology**, p.279-289, 1999.

KUHLS, K.; ALAM, M. Z.; CUPOLILLO, E.; FERREIRA, G. E.; MAURICIO, I. L.; ODDONE, R.; FELICIANGELI, M. D.; WIRTH, T.; MILES, M. A.; SCHÖNIAN, G. Comparative microsatellite typing of new world *Leishmania infantum* reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 6, p. 1-16, 2011.

LAINSON, R. ; WARD, R. D.; SHAW, J. J. Leishmania in phlebotomid sandflies: VI. Importance of hindgut development in distinguishing between parasites of the *Leishmania mexicana* and *L. braziliensis* complexes. **Proceedings of the Royal society of London. Series B. Biological sciences**, v. 199, n. 1135, p. 309-320, 1977.

LAINSON, R., SHAW, J. J. Epidemiology and ecology of leishmaniasis in Latin-America. **Nature**, v. 273, n. 5664, p. 595-600, 1978.

LAINSON, R. & SHAW, J. J. Evolution, classification and geographical distribution. In: PETERS, W. & KILLICK-KENDRICK, R. (Eds.). *The Leishmaniasis in Biology and Medicine*. **Biology and epidemiology**. London: Academic Press, v. 1., 1987.

LAINSON, R., SHAW, J. J. New World Leishmaniasis – The Neotropical *Leishmania*

Species. In FEG Cox, JP Kreier, D Wakelin (eds), Topley & Wilson's **Microbiology and Microbial Infections**, Parasitology, Arnold, London, p. 242-266, 1998.

LAINSON, R. & SHAW, J. J. New world leishmaniasis. In: COX, F. E. G.; KREIER, J. P. WAKELIN, D. (Eds.). **Microbiology and Microbial Infections, Parasitology**. London, Sydney, Auckland: Topley & Wilson's Arnold, 2005.

LAINSON, R., RANGEL, E. F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, , p.811-27, 2005.

LAINSON, R. Espécies neotropicais de *Leishmania* uma breve revisão histórica sobre sua descoberta, ecologia e taxionomia. **Revista Pan-Americana de Saúde**. p.13-32, 2010.

LEWIS, D. J. The biology of Phlebotomidae in relation to leishmaniasis. **Annual Review of Entomology**, v. 19, p. 363-384, 1974.

LIMA, C. .; TEXEIRA, K. R.; MOREIRA, J. P. F. F. Diagnóstico da leishmaniose visceral canina: uma revisão. **PUBVET**, v. 7, n. 25, p. 1-15, 2013.

LIMA, E. Q.; AMARAL, R. F. VULNERABILIDADE DA ZONA COSTEIRA DE PITITINGA/RN, BRASIL. **Revista Mercator**, v. 12, n. 28, p. 141- 153, 2013.

LUTZ, A.; NEIVA, A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 84-95, 1912.

LUZ, Z. M. P. A urbanização das leishmanioses e a baixa resolutividade diagnóstica em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34, p.249-254, 2001.

MAIA, C.; CAMPINO, L. Cytokine and phenotypic cell profiles of *Leishmania infantum* infection in the dog. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2012, p. 1-7, 2012.

MAIA-ELKHOURY, A .N. S., CARMO, E. H., SOUSA-GOMES, M. L., GOMES, M. L., MOTA, E. Análise dos registros de leishmaniose visceral pelo método de capturarecaptura. **Revista Saude Publica**, p.931-7, 2007.

MAIA-ELKHOURY, A. N. S., ALVES, W .A., SOUSA-GOMES, M .L., SENA, J. M., LUNA, E. A. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Caderno Saude Pública**, v. 24, p.2941-47, 2008.

MACIEL FILHO, A. A., GOÉS , C. D., CANCIO, J. A., OLIVEIRA, M. L., COSTA, S. S. D. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 3, p. 59-66, 1999.

MAROLI, M., FELICIANGELI, M. D., BICHAUD, L., CHARREL, R. N., GRADONI, L. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern. **Medical and veterinary entomology**, v. 27, n. 2, p. 123-147, 2013.

MARCONDES, C. B. A redescription of *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz and Neiva, 1912), and resurrection of *L. neivai* (Pinto, 1926) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, p.457-462, 1996.

MARCONDES, C. B., LOZOVEI, A. L., VILELA, J .H. Distribuição geográfica de flebotomíneos do complexo *Lutzomyia intermedia* (Lutz and Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae). **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical** 31:51-58, 1998.

- MARCONDES, C. B. A proposal of generic and subgeneric abbreviations of phlebotomines sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the world. **Entomological News**, v.118, p.351–356, 2007.
- MARCONDES, M.; ROSSI, C. N. Leishmaniose visceral no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 5, p. 341-352, 2013.
- MARTINEZ DE NARVAJAS, I. Acute liver failure due to visceral leishmaniasis in Barcelona: a case report. **BMC infectious diseases**, v. 19, n. 1, p. 1-5, 2019.
- MARTINS, A. V., WILLIAMS, P., FALCÃO, A. L. American sand flies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). **Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro. 1978.
- MARINHO, R. M., FONTELES, R. S., VASCONCELO, G. C., AZÊVEDO, P. C. B., MORAES, J. L. P., REBÊLO, J. M. M. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em reservas florestais da área metropolitana de São Luís, Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira Entomologia**, p.112-116, 2008.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual do Sistema de Agravos de Notificação - Sinan-Net, versão 5.0. Brasília: **Ministério da Saúde**, [citado 2022 setembro 23], p.248, 2020.
- MISSAWA, N. A., LIMA, G. B. M. Distribuição espacial de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) no Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39, n.4, p.337-340, 2006.
- MISSAWA, N. A. Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de Leishmaniose Visceral em Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, p.365-368, 2008.
- MISSAWA, N. A. Evidência de transmissão de leishmaniose visceral por *Lutzomyia cruzi* no município de Jaciara, Estado de Mato Grosso, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.44, p.76-78, 2011.
- MOREIRA, R. C. R., REBÊLO, J. M. M.; GAMA, M. E. A.; COSTA, J. M. L. Awareness of American tegumentary leishmaniasis (ATL) and use of alternative therapies in an endemic area in the Amazon Region in the State of Maranhão, Brazil. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p.187-195, 2002.
- MONTEIRO, W. M., NEITZKE-ABREU, H. C., FERREIRA, M. E. M. C., MELO, G. C., BARBOSA, M. G. V., LONARDONI, M. V. C. Mobilidade populacional e produção da leishmaniose tegumentar americana no Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, p.509-14, 2009.
- MONTEIRO, W. M., NEITZKE-ABREU, H. C., LONARDONI, M. V. C., TEODORO, U., FERREIRA, M. E. M. C. Pólos de produção de leishmaniose tegumentar americana no norte do Estado do Paraná, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 25, p. 1083-1092, 2009.
- OLIVEIRA, A. G., FALCÃO, A. L. Brazil RP. Primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) na área urbana de Campo Grande, MS, Brasil. **Revista Saude Publica**, v. 34, p. 654-655, 2000.
- OLIVEIRA, A. G.; FALCÃO, A. L.; BRAZIL, R. P. Primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) na área urbana de Campo Grande, MS, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 6, p. 654-655, 2000.

OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE, J. D.; FALCÃO, A. L.; BRAZIL, R. P. A new sand fly, *Lutzomyia campograndensis* sp. n. (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, p. 325-329, 2001.

OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE-FILHO, J. D.; FALCÃO, A. L.; BRAZIL, R. P. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) na zona urbana da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 1999-2000. **Caderno Saúde Pública**, v. 19, p. 933-944, 2003.

OLIVEIRA, A. G.; ANDRADE-FILHO, J. D.; FALCÃO, A. L.; BRAZIL, R. P. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) na zona urbana da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 1999-2000. **Caderno Saúde Pública**, v. 19, p. 933-944, 2003.

OLIVEIRA-PEREIRA, Y. N., MORAIS, J. L. P., LOROSA, E. S., REBÊLO, J. M. M. . Preferência alimentar sanguínea de flebotomíneos da Amazônia do Maranhão, Brasil. **Cadernos de saúde pública**, v. 24, p. 2183-2186, 2008.

OLIVEIRA, A. G.; MARASSÁ, A. M.; GONSALES, C. A.; DORVAL, M. E. C.; FERNANDES, C. E.; OLIVEIRA, G. R.; BRAZIL, R. P.; GALATI, E. A. B. Observations on the feeding habits of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Campo Grande, an endemic área of visceral leishmaniasis in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Acta Tropica**, v. 107, p. 238-41, 2008.

OLIVEIRA, G. M. G., FIGUEIRÓ-FILHO, E. A., ANDRADE, G. M., ARAÚJO, L. A., OLIVEIRA, M. L. G., CUNHA, R. V. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no município de Três Lagoas, área de transmissão intensa de leishmaniose visceral, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Pan-Amaz Saúde**, v. 1, n. 3, p. 12-12, 2010..

OLIVEIRA, E. F.; CASARIL, A. E.; FERNANDES, W. S.; RAVANELLI, M. D. S.; MEDEIROS, M. J. D.; GAMARRA, R. M.; PARANHOS-FILHO, A. C.; OSHIRO, E. T.; OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. B. Monthly Distribution of Phlebotomine Sand Flies, and Biotic and Abiotic Factors Related to Their Abundance, in na Urban Area to Wich Visceral Leishmaniasis is Endemic in Corumbá, Brazil. **PLoS One**, v. 11, n. 10, 2016.

OLIVEIRA, E. F.; OSHIRO, E. T.; FERNANDES, W. S.; FERREIRA, A. M. T.; OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. B. Vector Competence of *Lutzomyia cruzi* Naturally Demonstrated for *Leishmania infantum* and Suspected for *Leishmania amazonensis*. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 96, n. 1, p. 178-181, 2017.

OLIVEIRA, E. F.; GALATI, E. A. B.; OLIVEIRA, A. G.; RANGEL, E. F.; CARVALHO, B. M. Ecological niche modelling and predicted geographic distribution of *Lutzomyia cruzi*, vector of *Leishmania infantum* in South America. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 7, 2018.

OLIVEIRA, E. F.; OLIVEIRA, A. G.; ARRUDA, C. C. P.; FERNANDES, W. S.; MEDEIROS, M. J. Spatio-temporal modeling of visceral leishmaniasis in Midwest Brazil: An ecological study of 18-years data (2001–2018). **PLoS One**, v. 15, n. 10, 2020.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas 2019**, n. 9, p. 1-10, 2020.

OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Leishmanioses: Informe Epidemiológico das Américas 2019**, n. 9, p. 1-10, 2021.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Relatório da “consulta de expertos OPS/OMS sobre leishmaniasis visceral en las Américas”**. Brasília-DF,2005.

ORGANIZAÇÃO PAN - AMERICANA DA SAÚDE. **Eliminação de doenças negligenciadas e outras infecções relacionadas à pobreza**. 49o CONSELHO DIRETOR; 61a SESSÃO DO COMITÊ REGIONAL RESOLUÇÃO CD 49. R.19, 2009.

PAULA, A. S. D.; BARROS, O. N. F.; CAINZOS, R. L. P.; RALICHI, R. Dinâmica da ocupação e uso do solo em Londrina (PR): um olhar sobre a interface urbano-rural. **Confins. Revue francobrésilienne de géographie/Revista francobrasileira de geografia**, n. 17, v.1, 2013.

PEIXOTO, C .O. Saúde, ciência e desenvolvimento: a emergência da leishmaniose tegumentar americana como desafio médico-sanitário no Amazonas. **História, Ciências, Saúde Manguinhos**,p.741-761,2020.

PENHA, T. A., SANTOS, A. 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**, junho de 2013.

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**, junho de 2013.

PIGNATTI, M .G., “Saúde e Ambiente: as doenças emergentes no Brasil.” **Amb Soc**, v.7 p.133-144, 2004.

PINTO, A. J. W., TAFURI, W. L. Leishmaniose visceral: manifestações clínico-patológicas incomuns da doença no cão – revisão de literatura. **Vetscience Magazine**, n. 12; p. 13-16, 2016.

PITA-PEREIRA, D. Detection of natural infection in *Lutzomyia cruzi* and *Lutzomyia forattinii* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) by *Leishmania infantum chagasi* in an endemic area of visceral leishmaniasis in Brazil using a PCR multiplex assay. **Acta Tropica**, v. 107, n. 1, p. 66-69, 2008.

PIMENTA, P. F. P.; FREITAS, V. C.; SECUNDINO, N .F. C. A interação do protozoário *Leishmania* com seus insetos vetores. **Tópicos avançados em Entomologia Molecular**, v. 12, p. 1-45, 2012.

PLANURB – Agência Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano.**Perfil Socioeconômico de Campo Grande/Instituto Municipal de Planejamento Urbano – Planurb**, 27ª ed. Campo Grande, MS, 2019, 2020.

QUEIROZ, M. F. M., VARJÃO, J. R., MORAIS, S. C., SALCEDO, G. E. Analysis of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Barra do Garças, state of Mato Grosso, Brazil, and the influence of environmental variables on the vector density of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912). **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**, n-45,p.313-7,2013.

QUINNELL, R. J, DYE, C., SHAW , J. J. Host preferences of the phlebotomine sandfl y *Lutzomyia longipalpis* in Amazonian Brazil. **Medical Veterinary Entomology**, v.6,p.195-200,1992.

QUINNELL, R. J, DYE, C. An experimental study of the peridomestic distribution of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera:Psychodidae). **Bull Entomology**.;v.84, p.379-82,1994.

RAJESH, K.; SANJAY, K. Change in global climate and prevalence of visceral leishmaniasis. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 3, n. 1, p. 2250-3153, 2013.

RANGEL, E .F; VILELA, M .L. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. **Caderno Saúde Pública**, p.24-52,2009.

RANGEL, E. F., LAINSON, R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, p. 937-954, 2009.

REBÊLO, J. M. M., ASSUNÇÃO JÚNIOR, N. A., SILVA, O., MORAIS, J. L. P. Ocorrência de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em focos de leishmanioses, em área de ecoturismo do entorno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Brasil. **Caderno Saúde Pública** , v. 26, p. 195-198, 2010..

READY, P. D. Leishmaniasis emergence in Europe. **Eurosurveillance**, v. 15, n. 10, p. 19505, 2010.

REBÊLO, J. M. M., LEONARDO, F. S., COSTA, J. M. L., PEREIRA, Y. N. O., SILVA, F. S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área endêmica de leishmaniose na região dos cerrados, estado do Maranhão, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 15, p. 623-630, 1999.

REBÊLO, J. M. M., ARAÚJO, J. C., CARVALHO, M. L., BARROS, V. L. L., SILVA, F. S. S., OLIVEIRA, S. T. Flebotomos (*Lutzomyia*, Phlebotominae) da ilha de São Luís, zona do Golfão maranhense, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, p. 247-253, 1999.

REBÊLO, J. M. M., LEONARDO, F. S., COSTA, J. M. L., PEREIRA, Y.N.O., SILVA, F.S.S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área endêmica de leishmanioses na região dos cerrados, estado do Maranhão, Brasil. **Caderno Saúde Pública**, v. 15, p. 623-630, 1999.

REBÊLO, J. M. M., OLIVEIRA, S. T., ; BARROS, V. L. L., SILVA, F. S. S. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia maranhense. I - Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização recente. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, p. 11-19, 2000.

REBÊLO, J. M. M., OLIVEIRA, S.T., ; BARROS, V.L.L., SILVA, F.S. Flebotomíneos da Amazônia maranhense. IV - Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização antiga. **Entomologia y Vectores** , v. 7, n. 61-72, p. 18, 2000.

REBÊLO, J. M. M., ASSUNÇÃO, A. N., SILVA, O.,MORAES, J. L. P. Ocorrência de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em focos de leishmanioses, em área de ecoturismo do entorno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 26, p. 195-198, 2010.

REBÊLO, J. M. M.; MORAES, J. L. P.; CRUZ, G. B. V.; ANDRADE-SILVA, J.; BANDEIRA, M. C. A.; PEREIRA, Y. N. O.; SANTOS, C. L. C. Influence of Deforestation on the Community Structure of Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in Eastern

Amazonia. **Journal of Medical Entomology**, v. 56, n. 4, p. 1004–1012, 2019.

REITHINGER, R., QUINNEL, R. J., R. J., A. , B., D. , C. R. Rapid detection of *Leishmania infantum* infection in dogs: comparative study using an immunochromatographic dipstick test, enzyme-linked immunosorbent assay, and PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 40, n. 7, p. 2352-2356, 2002.

REITHINGER, R. Cutaneous leishmaniasis. **The Lancet infectious diseases**, v. 7, n. 9, p. 581-596, 2007.

RESENDE, M. C. D., CAMARGO, M. C. V., VIEIRA, J. R. M., NOBI, R. C. A., PORTO, M. N., OLIVEIRA, C. D. L., BRANDÃO, S. T. Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* in Belo Horizonte, state of Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 51-55, 2006..

RIBEIRO, M. D., FERRAUDO, A .S., ZAIA, J.E., ANDRADE, M. Condições de saneamento como indicador epidemiológico para Leishmaniose Tegumentar Americana na Amazônia sul ocidental brasileira. **Vigilância Sanitária em Debate**. v. 5, n. 2, p. 64-71, 2017

ROCHA, M. A. N., MATOS-ROCHA, T. J., RIBEIRO, C. M. B. Epidemiological aspects of human and canine visceral leishmaniasis in State of Alagoas, Northeast, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 78, n. 4, p. 609-614, 2018.

RODRIGUES, A. C. M., MELO, A. C. F. L., JÚNIOR , A. D. S. Epidemiologia da leishmaniose visceral no município de Fortaleza, Ceará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1119-1124, 2017.

RUIZ-POSTIGO, J. A. Global leishmaniasis surveillance: 2019-2020, a baseline for the 2030 roadmap/Surveillance mondiale de la leishmaniose: 2019-2020, une periode de reference pour la feuille de route a l'horizon 2030. **Weekly Epidemiological Record**, v. 96, n. 35, p. 401-420, 2021.

SANTINI, M. S.; UTGÉS, M. E.; BERROZPE, P.; ACOSTA, M. M.; CASAS, N.; HEUER, P.; SALOMÓN, D. *Lutzomyia longipalpis* Presence and Abundance Distribution at Different Microspatial Scales in an Urban Scenario. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 9, n. 8, 2015.

SALOMÓN, O. D. Vectores. IN: ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Atlas interactivo de leishmaniasis en las Américas: aspectos clínicos y diagnósticos diferenciales**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 2020.

SALES, D. P., CHAVES, D. P., MARTINS, N. S. Aspectos epidemiológicos da Leishmaniose Visceral Canina e Humana no estado do Maranhão, Brasil (2009-2012). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 24, n. 3, p. 144-150, 2017.

SILVA, L. B. **Influência dos fatores ambientais sobre a frequência de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) e caracterização das residências nas áreas endêmicas de leishmaniose no município de Codó, estado do Maranhão**. São Luís [Dissertação de Mestrado em Saúde do Adulto e da Criança – UFMA], 2013.

SILVA, R. C. N. Detection of antibodies against *Leishmania infantum* in cats (*Felis catus*) from the State of Pernambuco, Brazil. **Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical**. v. 47, n. 1, 2014.

SILVA, B. C., COLIISCHONN, W., TUCCI, C. E. M. Simulação da bacia do Rio São Francisco através do Modelo Hidrológico MGB – IPH. São Luis. ABRH, v.1, p. 1 – 22,

2005.

SILVA, I. R., BITTENCOURT, A. C. D. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L., MELLO, S. B. Uma contribuição à gestão ambiental da Costa do Descobrimento (litoral sul do Estado da Bahia): **Avaliação da qualidade recreacional das praias**. Geografia, v. 28, n. 3, p. 397-414, 2008.

SILVA, J. S; FARIAS FILHO, M. S. Instrumentos legais de prevenção de impactos ambientais na Zona Costeira: estratégias integradas de gestão territorial. REMEA - **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 32, n. 2, p. 7-25, 2015.

SILVA NETO, A. B., OLIVEIRA, E. F., ENCINA, C. C. C., FIGUEIREDO, H. R., PARANHOS-FILHO, A. C., OLIVEIRA, A. G. Effects of El Niño-Southern Oscillation on human visceral leishmaniasis in the Brazilian State of Mato Grosso do Sul. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 115, 2020.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÕES – SINAN. **Leishmaniose- Notificações Registradas: Banco de Dados**. Acesso em : 05 jul, 2022.

SOARES, I. R.. **Avaliação clínica e laboratorial de equinos sororreagentes para Leishmania SP. no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**, 2012.

SOUZA, M. B. Ausência da *Lutzomyia longipalpis* em algumas áreas de ocorrência de leishmaniose visceral no Município do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 19, p. 1881-1885, 2003

SCHUMUÑIS, G .A. Tripanossomíase Americana: seu impacto nas américas e perspectivas de eliminação. Em: Dias JCP, Coura JR (eds). Clínica e terapêutica da doença de Chagas. Uma abordagem prática para o clínico geral. Rio de Janeiro. **Fiocruz editora**. 1997; 11-23.

SHAW, J. J The leishmaniasis – survival and expansion in a changing world. A mini-review. **Memória Instituto Oswaldo Cruz**. v. 102, p. 541-547, 2007.

SHAW, J. J. Uma breve história de las leishmaniasis en las Américas. IN: ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Atlas interactivo de leishmaniasis en las Américas: aspectos clínicos y diagnósticos diferenciales**. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. v. 61, n. 3, p. 468-475, 2020.

SHERLOCK, I. A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in Bahia. **Memória Instituto Oswaldo Cruz** .p.671-683,1996.

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, 2011.

TELES, A. P. S. HERRERA, H. M., AYRES, F. M., BRAZUNA, J. C. M., ABREU, U. G. P. Fatores de risco associados à ocorrência da leishmaniose visceral na área urbana do município de Campo Grande/MS. **Hygeia-Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 11, n. 21, p. 35-48, 2015.

TEODORO, U., FILHO, V. L. S., LIMA, E. M. L., SPINOSA, R.P., BARBOSA, O.C., FERREIRA, M. E. M. C., LONARDI, M. V. C . Observations on the behavior of phlebotomines in forest and domiciliary environments in an endemic area of American cutaneous leishmaniasis in southern Brazil. **Revista Saúde Pública**. v. 27, p. 242-249, 1993.

THEODOROU, P. Os efeitos da urbanização nas interações ecológicas. **Opinião Atual em**

Insect Science, 2022.

VILLAS BOAS, E. P., CANTANHEDE, E. B., GONÇALVES, G. C., ARAÚJO, M. V., SEGUNDO, W.R.P. Levantamento de 46 casos de leishmaniose tegumentar americana autóctones da Ilha de São Luis, MA, atendidos no ambulatório do Departamento de Patologia da Universidade Federal do Maranhão, no período de janeiro de 1995 a abril de 1996. **Monografia**. São Luis, MA, 1996.

VILELA, M. L., AZEVEDO, C. G, CARVALHO, B. M., RANGEL, E. F. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and putative vectors of leishmaniasis in impacted area by hydroelectric plant, state of Tocantins, Brazil. **PLoS ONE**.p.1-7,2011.

XAVIER-GOMES, L. Características clínicas e epidemiológicas da leishmaniose visceral em crianças internadas em um hospital universitário de referência no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 12, n. 4, p. 549-555, 2009.

XIMENES , M .F. F. M., CASTELLÓN, E. G., SOUZA, M. F., FREITAS, R.A., PEARSON, R.D., WILSON, M.E., JERÔNIMO, S. M. B. Distribution of phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Journal Medical Entomology**. p.162-169,2000.

XIMENES, M .F .F. M., CASTELLÓN, E. G., SOUZA, M. F.. Density of sand fl ies (Diptera: Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral leishmaniasis in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. **Memória Instituto Oswaldo Cruz**. p. 427-432,1999.

XIMENES, M.F.F; SILVA, V.P.M; QUEIROZ, P.V.S; REGO, M.; CORTEZ, A.L.M; BATISTA, L.M.M;. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e leishmanioses no Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil: reflexos do ambiente antrópico. **Neotropical Entomology**.p.128- 37,2007.

WERNECK, G. L. Visceral leishmaniasis in Brazil: rationale and concerns related to reservoir control. **Revista de Saúde Pública**, v. 48, n. 5, p. 851-855, 2014.

WERNECK, G.L., PEREIRA, T. J. C. F., FARIAS, G. C., SILVA, F. O., CHAVES, F. C., GOUVÊA, M. V. Avaliação da efetividade das estratégias de controle da leishmaniose visceral na cidade de Teresina, Estado do Piauí, Brasil: resultados do inquérito inicial – 2004. **Epidemiol Serv Saude**.p.87-96,2008.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Leishmaniasis. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>>.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Leishmaniasis. 2022. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>>.

YOUNG, D.G.,ARIAS, J.R. Phlebotomine sandflies in the Americas. **Pan American Health Organization**, Washington, p.26,1991.

YOUNG, D.G. & DUNCAN, M.A. 1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sandflies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Inst. 54:1-881.

ANEXO - Parecer Consubstanciado do Comitê de ética em Pesquisa (CEP)

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do impacto na população de vetores e de aspectos operacionais da implementação do programa de coleiras impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral no Brasil.

Pesquisador: Fredy Galvis Ovallos

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 50593821.2.0000.5421

Instituição Proponente: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.938.427

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivos da Pesquisa" e "Avaliação de Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo de informações básicas do projeto "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1795901.pdf" de 05/08/21.

Componente animal:

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo com animais que devem receber um dispositivo de reforço adicional a coleira impregnada com inseticida, e outro grupo que irá receber apenas a coleira impregnada com inseticida. Serão aplicados questionário sobre as características e comportamento dos cães. O questionário será aplicados a 400 pessoas.

Componente seres humanos:

Trata-se de um estudo transversal com componente descritivo e analítico com os proprietários de animais que serão encoleirados e dos domicílios onde serão realizadas as capturas de insetos. Será aplicado questionário sobre características do ambiente e dos animais. Serão entrevistadas 320 pessoas.

O presente projeto visa contribuir com a avaliação de diferentes parâmetros em áreas sob

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 4.938.427

intervenção com coleiras DM4% que servirão de subsídio para a tomada de decisão no âmbito do SUS. Entre estes parâmetros encontram-se dispersão vetorial, a circulação de vetores infectados e o avaliar o efeito do encoleiramento no padrão de alimentação do principal vetor da LV no Brasil. Adicionalmente serão avaliados aspectos relacionados à perda das coleiras e seu impacto na proteção dos cães contra infecção com o agente etiológico da LV (*Leishmania infantum*). As informações geradas servirão de suporte para a tomada de decisão e acompanhamento do programa de controle da LV a nível nacional e local no âmbito do SUS.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

avaliar o impacto na população de vetores e de aspectos operacionais da implementação do programa de coleiras impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral no Brasil.

Objetivo Secundário:

Componente Entomológico

- Avaliar a densidade populacional de *Lu longipalpis* em período pré, durante e pós intervenção.
- Analisar o padrão de alimentação (hábito alimentar) de *Lutzomyia longipalpis* associadas à intervenção com coleiras impregnadas com DM4 nas áreas de estudo.
- Analisar o efeito da intervenção (encoleiramento) na circulação de *Le. infantum*.
- Avaliar o impacto da intervenção na dispersão e sobrevivência de *Lu. longipalpis*.

Componente canino

- Avaliar o impacto do uso de coleira de nylon como reforço à coleira impregnada DM4% sob a perda de coleiras dos cães.
- Avaliar a presença de anticorpos anti-saliva de flebotomíneos em cães encoleirados e não encoleirados.
- Avaliar a associação de características demográficas e socioeconômicas da população com a perda das coleiras.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Este estudo possui risco de possibilidade de constrangimento e danos à dimensão psicológica do entrevistado • Medidas preventivas: os dados não serão nominais garantindo sigilo do

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 4.938.427

entrevistado. Durante a pesquisa, a qualquer momento, o entrevistado pode suspender o preenchimento do questionário. Garantia de danos previsíveis serão evitados e os pesquisadores comprometem-se com o máximo de benefícios e o mínimo de riscos e incômodos. Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, a aplicação do questionário será suspenso.

Benefícios:

Com a participação nesta pesquisa os participantes contribuirão com informações que podem subsidiar tomadas de decisões na saúde pública dos municípios aonde pertencem.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Desenho do estudo: Trata-se de um estudo com dois componentes, um estudo de coorte prospectivo com animais e um estudo transversal com componente descritivo e analítico com os proprietários de animais que serão encoleirados e dos domicílios onde serão realizadas as capturas de insetos.

Financiamento: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

País de origem: Brasil

Número de participantes: 400

Previsão de início e encerramento do estudo: 09/21 - 07/24.

As capturas de flebotômíneos serão realizadas em oito municípios localizados nos estados de Ceará (Juazeiro do Norte, Fortaleza e Caucaia), Maranhão (São Luís, Caxias, Timon), Minas Gerais (Montes Claros) e Mato Grosso do Sul (Campo Grande). As capturas serão realizadas por unidades de entomologia dos estados e os insetos capturados encaminhados ao LESP Phlebotominae da FSP/USP.

Em cada município foram escolhidos 20 pontos de captura (domicílios) localizados em áreas que receberão o encoleiramento em massa dos cães da área (10) e em uma área controle (10). O questionário será aplicado pelos agentes de saúde dos municípios participantes no projeto e respondido pelo morador responsável dos domicílios selecionados para a captura dos insetos, após concordância e assinatura do

termo de consentimento livre e esclarecido.

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715

Bairro: Cerqueira Cesar

CEP: 01.246-904

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3061-7779

Fax: (11)3061-7779

E-mail: coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 4.938.427

O outro componente do estudo (canino) será realizado no município de Montes Claros – MG, que apresenta transmissão muito intensa segundo os critérios do PVC-LV. Os cães incluídos no estudo serão das ATL prioritárias definidas pelo município. Serão incluídos cães cujo tutor tenha mais de 18 anos, cães com idade superior a três meses, diagnosticados como não reagentes nos inquéritos sorológicos. Será avaliada a associação entre fatores demográficos, socioeconômicos dos tutores com a perda com a perda das coleiras impregnadas com inseticida entre os grupos de cães usando a coleira convencional impregnada DM4% com o um grupo de cães encoleirados com esta coleira e um dispositivo de reforço.

TCLE está adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”.

Recomendações:

Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram encontrados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais (de 6 em 6 meses) e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para que sejam devidamente analisados pelo CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1795901.pdf	05/08/2021 12:06:12		Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoProjetoFredyGalvis.pdf	05/08/2021 12:05:39	Fredy Galvis Ovallos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPesquisaFredyGalvis.pdf	26/07/2021 12:20:38	Fredy Galvis Ovallos	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	ProjetoFredyGalvisOvallosvf.pdf	26/07/2021 12:20:06	Fredy Galvis Ovallos	Aceito

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 4.938.427

Investigador	ProjetoFredyGalvisOvallosvf.pdf	26/07/2021 12:20:06	Fredy Galvis Ovallos	Aceito
--------------	---------------------------------	------------------------	----------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 28 de Agosto de 2021

Assinado por:
Kelly Polido Kaneshiro Olympio
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

Monitoramento Entomológico

Número de registro

Estado

- Maranhão
 Ceará
 Minas Gerais
 Mato Grosso do Sul

Maranhão

- São Luís
 Caxias
 Timon

Ceará

- Fortaleza
 Caucaia
 Juazeiro

Minas Gerais

- Montes Claros

Mato Grosso do Sul

- Campo Grande

Informações do Ponto de Captura

Identificação do Ponto ATL TRATADA ATL CONTROLE

- 1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10

Tem cães no domicílio?

- Sim
 Não

Caraterização Ambiental

Número Cães no domicílio 1 2 3 4 5 6-10 Mais de 10

Local onde dormem os cães

- Dentro da Casa
 Fora da Casa
 Alguns dentro e outros fora
 (Local onde dormem os cães)

Há Galinhas no domicílio?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
---------------------------	--

Quantas galinhas tem no domicilio?	<input type="radio"/> 1-5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 10-15 <input type="radio"/> 15-20 <input type="radio"/> Mais de 20 (isto inclui pintinhos, galinhas e outras aves.)
------------------------------------	---

Onde ficam as galinhas a noite?	<input type="radio"/> Galinheiro cercado com teto coberto <input type="radio"/> Galinheiro cercado sem teto <input type="radio"/> Nas árvores <input type="radio"/> Algumas no galinheiro e outras nas árvores
---------------------------------	---

Qual a distância em metros entre o galinheiro e a casa?	<input type="radio"/> 0-5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 11-20 <input type="radio"/> Mais de 20
---	--

Há outros outros animais domésticos no domicilio?	<input type="checkbox"/> Porcos <input type="checkbox"/> Cabritos/cordeiro <input type="checkbox"/> *Macacos <input type="checkbox"/> Gatos <input type="checkbox"/> Cavalos <input type="checkbox"/> Vacas <input type="checkbox"/> Outros (Macacos não são animais domésticos mas podem circular no quintal ou permanecer)
---	---

Número porcos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3-5 <input type="radio"/> Mais de 5
---------------	--

Número Cabritos/Cordeiros	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3-5 <input type="radio"/> Mais de 5
---------------------------	--

Número Macacos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3-5 <input type="radio"/> Mais de 5
----------------	--

Número de Gatos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 2-5 <input type="radio"/> Mais de 5
-----------------	--

Número de cavalos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3-5 <input type="radio"/> Mais de 5
-------------------	--

Número de Vacas	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3-5 <input type="radio"/> Mais de 5
-----------------	--

Que outros animais tem no domicílio

(Descrever quais e quantos)

Tem iluminação no quintal do domicílio?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Quanto tempo a luz de iluminação do quintal fica ligada?	<input type="radio"/> algumas horas <input type="radio"/> A noite inteira
Há cães encoleirados com a coleira DM4% no domicílio?	<input type="radio"/> sim <input type="radio"/> não
Número de cães encoleirados com coleira DM4% na casa?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> Mais de 10
Todos os cães encoleirados com a coleira DM4% ainda têm a coleira?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Número cães que perderam a coleira DM4%	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> Mais de 10
Choveu durante a noite da captura?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Chuvas durante as capturas	<input type="checkbox"/> Noite 1 <input type="checkbox"/> Noite 2 <input type="checkbox"/> Noite 3
Alguma Armadilha desligada na captura dia 1	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Armadilha desligada D1 local	<input type="checkbox"/> Intra <input type="checkbox"/> Peri
Alguma Armadilha desligadas na captura dia 2?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Armadilha desligada D2 local	<input type="checkbox"/> Intra <input type="checkbox"/> Peri
Alguma Armadilha desligada dia captura dia 3?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Local Armadilha desligada D3	<input type="checkbox"/> Intra <input type="checkbox"/> Peri